

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

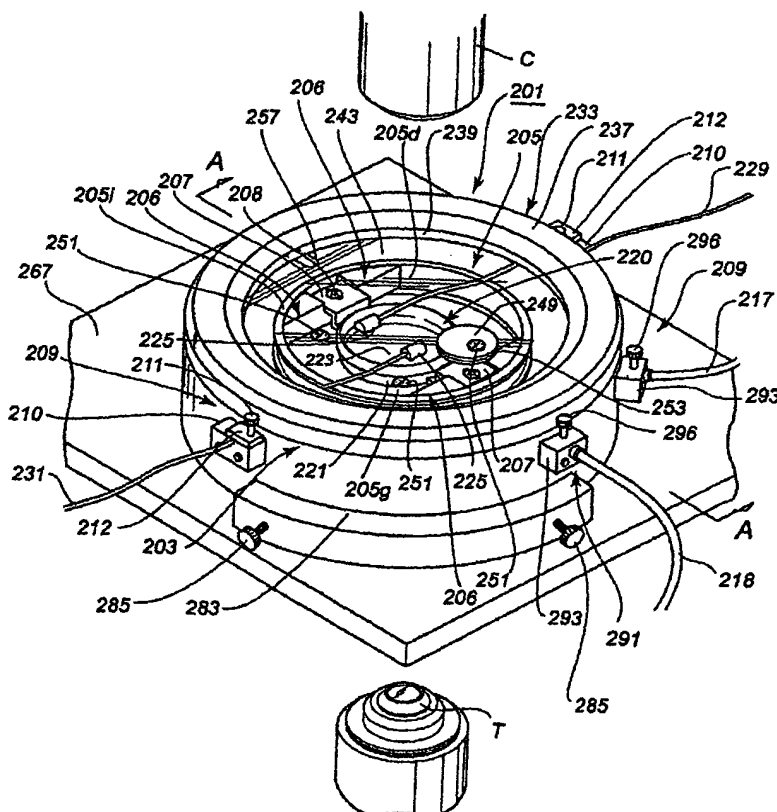
(10) 国際公開番号  
WO 2004/021066 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 21/26, 21/34 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土屋 秀治  
(TSUCHIYA, Hideharu) [JP/JP]; 〒418-0074 静岡県 富士宮市 源道寺町 339 番地 株式会社東海ヒット内 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003704
- (22) 国際出願日: 2003年3月26日 (26.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 吉川 晃司, 外 (YOSHIKAWA, Koji et al.); 〒422-8064 静岡県 静岡市 新川 1丁目 11番 28号 Shizuoka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-249547 2002年8月28日 (28.08.2002) JP  
特願2003-80329 2003年3月24日 (24.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東海ヒット (TOKAI HIT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒418-0074 静岡県 富士宮市 源道寺町 339 番地 Shizuoka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: INCUBATOR FOR OBSERVATION BY MICROSCOPE

(54) 発明の名称: 顕微鏡観察用培養器



(57) Abstract: An incubator capable of observing an observed specimen in a dish (220) by a microscope while cultivating the specimen, wherein light is radiated from a capacitor (C), passed through a hole (273) in a top plate (271), a hole (275a) in an upper side plate (275), and a hole (277a) in a lower side plate (277), and let into an objective lens (T), and the specimen put in the dish (220) is observed by the microscope, whereby the change of the specimen with elapse of time can be continuously observed or recorded on a videotape while cultivating the observed specimen in the dish (220).

(57) 要約: ディッシュ220内の観察試料を培養しながら、顕微鏡観察を行う。すなわち、コンデンサーCから光が照射され、この光はトッププレート271の穴273、上側プレート275の穴275a、下側プレート277の穴277aを通り、対物レンズTに入射する。そして、ディッシュ220に入れた試料を顕微鏡観察する。さらにディッシュ220内の観察試料を培養しながら、経時的な変化を連続して観察したり、ビデオ録画することができる。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 顕微鏡観察用培養器

## 技術分野

- 5 本発明は、顕微鏡観察用培養器に係り、特に、顕微鏡のステージに載せた状態で観察試料を培養しながら観察することができる顕微鏡観察用培養器に関するものである。

## 背景技術

- 10 例えば、生命工学や生物工学といったバイオテクノロジー分野とか病理学分野において、細胞や菌などの生体を培養しながら顕微鏡観察するには、通常、目的の観察試料を温度や湿度もしくは所定のガス濃度などの培養条件が管理された雰囲気下に置くことが必要になる。

- このような条件での顕微鏡観察を行う場合、従来は、観察試料を入  
15 れた培養器を顕微鏡から離れた別置き of インキュベーターに収容して観察試料を培養し、それを随時取り出しては顕微鏡のステージに載せるといった方法が採られている。

- ところが、従来の方法では、観察に手間が掛かるだけで無く、培養条件下においたままで観察試料を観察したり撮影したりすることが  
20 不可能であると共に、その観察や撮影は培養条件が管理されない状態で行われることになるため、正確な観察が行えないという問題がある。

そこで本発明者は、先に、顕微鏡のステージに載せた状態で観察試料を培養しながら観察することができる顕微鏡用透明恒温培養器を提案した（特開平 10-28576 号公報に記載）。

- 25 この培養器は、顕微鏡のステージにちょうど載る程度の大きさを有し一側部のヒンジで上下開閉自在にした薄い箱形の容器を備えてお

り、この容器の底面部と天面部はいずれも透明ガラスヒーターになっていて、容器内には加湿用の蒸発皿が置かれ、容器内に炭酸ガスを供給するためのガス噴気口などが設けられている。

このような構造の培養器によれば、容器内は、蒸発皿からの水分蒸発により加湿し、透明ガラスヒーターの発熱によって加温され、ガス噴気口からは炭酸ガスが供給されるので、この炭酸ガスの供給量や透明ガラスヒーターの発熱量等を制御することで所望の培養条件に調節される。そして、容器の底面部と天面部は透明であるから、上下方向へ光を通すことができる。従って、この容器を顕微鏡のステージに載せたまま、その中で菌や細胞などの試料を所望の培養条件下においてたまま顕微鏡観察することができる。

#### 発明の開示

しかしながら、上記の培養器は、次に示す問題がある。

(1) 容器内にはディッシュ等の試料容器が収納されるので、加湿手段である蒸発皿として大きな容量のものをを用いることは不可能であり、その貯水量には自ずと限度がある。このため、加湿下での観察を行う場合は、蒸発皿の貯水量以上での連続観察が不可能になり、これに水を加える際も、容器を完全に開放してしまうため、培養条件が崩れてしまうことになる。

(2) 試料容器としては通常深皿状のディッシュが用いられるため、そのディッシュの中に器具を差し入れるには、容器をほぼ完全に開放しなければならない。この開放によって、湿度や温度、ガス濃度等の培養条件が完全に崩れてしまうことになる。

(3) 試料容器内の観察資料の観察箇所を変えるためには、対物レンズに対する試料容器の位置を変更する必要があるが、試料容器の位置

を変更するために培養容器を開放すると、培養条件が崩れてしまう。

(4) 上記従来の培養器は試料容器を出し入れするためには、開放しなくてはならず、培養条件が崩れてしまう。

5 (5) 培養器内で培養中の試料に対して薬品を添加する等の操作を行うためにも培養器を開放しなくてはならず、培養条件が崩れてしまう。

(6) 顕微鏡観察を行う場合に高倍率になればなる程、対物レンズを試料に近づける必要があり、そのためには培養器の蓋(透明ガラスヒーター)に穴を形成し、この穴から対物レンズを挿入できるようにしなくてはならない。しかし、観察箇所の変更を可能にするためには、  
10 穴の直径を対物レンズ(鏡筒)の直径よりかなり大きくしなくてはならない。そのため、対物レンズと穴の縁との間にかなり大きな隙間できてしまい、培養器内の培養条件を保つことができなくなってしまう。

(7) 従来の培養器では、蒸発皿を透明ガラスヒーターに載せて加温し、蒸発皿内の水を蒸発させているが、透明ガラスヒーターは厚さが  
15 ミクロンオーダーの極薄い透明導電膜を発熱させているため、発熱量が小さく十分な量の蒸気を発生させることができないおそれがある。

本発明は前記した従来の問題点に鑑みて為されたものであり、顕微鏡のステージに載せた状態のまま観察試料の培養と観察を行うこと  
20 ができると共に、設定された培養条件による雰囲気崩壊を崩さないで観察試料に対する処置を容易に行うことができる新規な顕微鏡観察用培養器を提供することを目的とする。

この目的を達成するために、請求の範囲第1項に記載した顕微鏡観察用培養器は、上面が開口し、中央部でディッシュなどの試料容器を  
25 着脱自在に収める容器収容部と前記容器収容部の外側に位置した貯水池とが設けられた水槽ユニットと、前記水槽ユニットの上面を塞ぐ

蓋と、前記試料容器及び水槽ユニットを加温するヒーターと、前記水槽ユニットと蓋とで画成される培養空間に所定のガスを供給するためのガス供給手段とを備えており、水槽ユニットと蓋はいずれもその中央部が上下方向へ光を通す透光部になっていることを特徴とする

5 ものである。

請求の範囲第2項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第1項に記載した顕微鏡観察用培養器において、貯水池に水槽ユニットの外から水を供給する給水手段を備えたことを特徴とするものである。

10 請求の範囲第3項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第1項または第2項に記載した顕微鏡観察用培養器において、ヒーターはプレート形で試料容器を下から加温するものであり、前記ヒーターには水槽ユニットと蓋の透光部に対応する位置に透光部が設けられていることを特徴とするものである。

15 請求の範囲第4項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第3項に記載した顕微鏡観察用培養器において、ヒーターは、上側プレート及び下側プレートとこれらの間に位置した発熱体とが互いに接着された積層体と、前記上側プレートの上に空間を介して配置されたトッププレートと、前記積層体及び前記トッププレートを保持するフレームとで構成されていることを特徴とするものである。

20 請求の範囲第5項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第1項から第4項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、装着された試料容器に水槽ユニットの外から培養液を供給する培養液供給手段を備えたことを特徴とするものである。

25 請求の範囲第6項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第5項に記載した顕微鏡観察用培養器において、培養液供給手段は、水

槽ユニットの蓋を開けることなく試料容器内の培養液を補給できる構造のものであることを特徴とするものである。

請求の範囲第 7 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 6 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、  
5 容器収容部は、水槽ユニットの中央部を挟んで対向し且つその対向し合う間隔を調節自在とした一对の容器ホルダーを備えたことを特徴とするものである。

請求の範囲第 8 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 7 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、  
10 水槽ユニットは顕微鏡のステージ上面に載置され、プレート形のヒーターに対し間隔をあけて接触しない状態に備えられるものであって、前記水槽ユニットと前記ヒーターとは分離可能であることを特徴とするものである。

請求の範囲第 9 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 8 項に記載した顕微鏡観察用培養器において、顕微鏡のステージ上面に水槽ユニットの位置を固定するための固定子を備えたことを特徴とするものである。

請求の範囲第 10 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 9 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、容器収容部に収められた試料容器の水平方向の位置を水槽ユニットの外から変更できる試料容器位置変更手段を具備したことを特徴とするものである。

請求の範囲第 11 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 10 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、試料容器を容器収容部へ入れたり出したりできる開口を水槽ユニットの側部に形成し、前記開口を閉鎖及び開放できる側部蓋とを備

えたことを特徴とするものである。

請求の範囲第 1 2 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 1 項に記載した顕微鏡観察用培養器において、ヒーターはステージに形成されたツール嵌め込み穴に嵌め込んで使用するものであり、  
5 前記ヒーターをツール嵌め込み穴に嵌め込むとヒーターの試料容器を載置する試料容器載置部及び前記試料容器載置部とステージとの間の部分は、前記ステージと同じ高さ位置となる構造であることを特徴とするものである。

請求の範囲第 1 3 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲  
10 第 1 項から第 1 2 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面を塞ぐ蓋に試料に対する操作を行うための操作用穴を形成し、前記操作用穴は容器収容部の試料容器が備えられる領域からずれた位置に設けられており、且つ前記蓋は前記水槽ユニットの上面の開口を閉鎖したままの状態スライドして前記操作用  
15 穴を容器収容部の試料容器が備えられる領域に対向させることができるものであることを特徴とするものである。

請求の範囲第 1 4 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 1 3 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面の開口を塞ぐ蓋に蓋側穴を形成し、前記蓋  
20 側穴は容器収容部の試料容器が備えられる領域に対応して設けられており、前記蓋上に載置されて蓋上面に対し相対的に所定範囲において前記蓋側穴を閉鎖したままの状態スライドできるカバーを設け、前記カバーには顕微鏡の対物レンズが挿入されるレンズ挿入穴が形成されていることを特徴とするものである。

25 請求の範囲第 1 5 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 1 4 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器にお



いて、水槽の底面に水槽ヒーターを備えたことを特徴とする顕微鏡観察用培養器である。

請求の範囲第 1 6 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 3 項から第 1 5 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、試料容器及び水槽ユニットを加温するヒーターは試料容器が載置される容器載置部を有し、前記容器載置部には透明導電膜によって構成される発熱部が設けられていることを特徴とするものである。

請求の範囲第 1 7 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 1 6 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面を塞ぐ蓋の透光部には透明導電膜によって構成される発熱部が設けられていることを特徴とするものである。

請求の範囲第 1 8 項に記載した顕微鏡観察用培養器は、請求の範囲第 1 項から第 1 7 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、顕微鏡の対物レンズと試料容器との間に油または水を介在させて油浸または水浸を実施する際に、前記試料容器を対物レンズの方向へ力を加えて固定する試料容器固定手段を有することを特徴とするものである。

第 1 の顕微鏡観察用培養器セットは、請求の範囲第 9 項から第 1 7 項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器と、前記顕微鏡観察用培養器の固定子を所望の位置に固定するために用い、水槽ユニットの中心とステージのツール嵌め込み穴の中心とを一致させる芯出し部材と、前記芯出し部材によって水槽ユニットの中心とステージの穴の中心とを一致させ水槽ユニットの外周部に嵌めた状態で固定子を当接させて位置決めする外嵌め部材とから成る固定子取り付け用治具とを有することを特徴とするものである。

第 2 の顕微鏡観察用培養器セットは、請求の範囲第 1 項から第 1 7

項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器と、前記顕微鏡観察用培養器に收容され、上面が開口した本体とその上面を塞ぐ蓋とを備えて、前記蓋の上面から突出したホース接続凸部を前記蓋と一体に形成し、ホース接続凸部にはその外面から蓋底面に達するホース挿入穴を形成した試料容器とを有することを特徴とするものである。

第3の顕微鏡観察用培養器セットは、請求の範囲第11項または第12項に記載した顕微鏡観察用培養器と、前記顕微鏡観察用培養器に対し試料容器を出し入れするのに用い、弾性変形可能な材料から成る一対のアームによって構成されており、前記一対のアームの後端部は連結され、前記アームの途中部分には互いに交差する交差部が設けられ、先端部には試料容器を前記アームの弾性力によって閉じる方向へ付勢された挟持部を有し、しかも前記交差部と前記挟持部との間に互いに圧接して前記挟持部が所定位置より閉じるのを規制する圧接部が形成されている試料容器の掴み具とを有することを特徴とするものである。

第4の顕微鏡観察用培養器セットは、請求の範囲第18項に記載した固定子取り付け用治具、請求の範囲第19項に記載した試料容器、請求の範囲第20項に記載した試料容器固定手段、請求の範囲第21項に記載した試料容器の掴み用具のうちの少なくとも2つを含むことを特徴とするものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を顕微鏡のステージに載せた状態で示す斜視図である。

第2図は、第1の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器の平面図である。

第 3 図は、第 1 図の A - A 線に沿って切断した拡大断面図である。

第 4 図は、第 1 実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器の分解斜視図である。

5 第 5 図は、第 2 図の B - B 線に沿って切断した一部省略拡大断面図である。

第 6 図は、第 2 図の C - C 線に沿って切断した要部拡大断面図である。

第 7 図は、第 2 図の D - D 線に沿って切断した要部拡大断面図である。

10 第 8 図は、固定子取り付け用治具を用いて固定子を取り付ける作業を説明するための斜視図である。

第 9 図は、固定子取り付け用治具を用いて固定子を取り付ける作業を説明するための斜視図である。

15 第 10 図は、第 1 実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器に使用するディッシュの一例を示す斜視図である。

第 11 図は、第 10 図に示すディッシュを容器本体と蓋とに分離して示す斜視図である。

第 12 図は、第 10 図の D - D 線に沿って切断した要部拡大断面図である。

20 第 13 図は、本発明の第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を顕微鏡のステージに載せた状態で示す斜視図である。

第 14 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を顕微鏡のステージに装着する作業を説明するための斜視図である。

25 第 15 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を顕微鏡のステージに装着する作業を説明するための斜視図である。

第 16 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を構成す

る水槽ユニットの分解斜視図である。

第 17 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器の平面図である。

5 第 18 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器の水槽ユニットの概略底面図である。

第 19 図は、第 13 図の E-E 線に沿って切断した断面図である。

第 20 図は、第 19 図の一部拡大図である。

第 21 図は、ディッシュの掴み具の構造及び使用方法を説明するための斜視図である。

10 第 22 図は、ディッシュの掴み具の構造及び使用方法を説明するための斜視図である。

第 23 図は、ディッシュの掴み具の構造及び使用方法を説明するための斜視図である。

15 第 24 図は、掴み具を用いてディッシュを第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器に出し入れする作業を説明するための斜視図である。

第 25 図は、掴み具を用いてディッシュを第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器に出し入れする作業を説明するための断面図である。

20 第 26 図は、第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器内のディッシュ内の試料に処理、操作をするための作業を説明するための斜視図である。

第 27 図は、第 3 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器を顕微鏡のステージに載せた状態で示す斜視図である。

25 第 28 図は、第 27 図の E-E 線に沿って切断した断面図である。

第 29 図は、ディッシュ及び油浸または水浸を実施する場合にディ

ッシュに乗せる鍾の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 201 を第 1 図から第 12 図の図面に従って説明する。顕微鏡観察用培養器 201 は倒立顕微鏡に用いるものである。

この顕微鏡観察用培養器 201 は、ディッシュ 220 が着脱自在に装着される水槽ユニット 203 と、この水槽ユニット 203 の上面を塞ぐ蓋 233 と、水槽ユニット 203 やディッシュ 220 を加温するためのヒータープレート 259 と、水槽ユニット 203 を顕微鏡のステージ 267 上で位置固定するための位置固定子 281、283 等で構成される。

最初に、第 10 図から第 12 図によって顕微鏡観察用培養器 201 で使用するディッシュ 220 を説明する。

このディッシュ 220 は、透明なプラスチック製のもので、やや深めの円形皿状をしたディッシュ本体 221 と、これに被せるフタ 223 とで構成されており、フタ 223 には、その上面から突出したホース接続凸部 225 が一体に形成されている。このホース接続凸部 225 は、蒲鉾形をしていて、フタ 223 の中心を挟んで互いに反対側に位置しており、ホース挿入穴 227 が形成されている。このホース挿入穴 227 は、その一端がホース接続凸部 225 の一端面に開口し他端がフタ 223 の底面に開口するように L 字形に屈曲している（第 12 図参照）。各通し穴 227 の一端口は互いに反対側に向かって開口している。

このホース挿入穴 227 には培養液供給ホース 229 と培養液吸出しホース 231 が各別に通され、その先端はフタ 223 の底面より

下へ引き出される。

なお、ディッシュ 220 は透明ガラスによって構成してもよい。

上記ディッシュ 220 と顕微鏡観察用培養器 201 とによって顕微鏡観察用培養器セットが構成される。

- 5      水槽ユニット 203 は、水槽 205 と、ディッシュ 220 を保持する容器ホルダー 207 と、給水管 213 と、ガス供給管 214 と、ホースホルダー 291 とで構成されている。

- 10      水槽 205 は、円形をした底板 205a と、底板 205a の外周縁から立ち上がった外周壁 205b とが一体に形成した部材と、底板 205a にその穴 205c の縁から立ち上がるように取り付けられた筒形の内周壁 205d とで構成されている。この内周壁 205d から外側の環状溝が貯水池 205e になっていて、内周壁 205d の内側が容器収容部 205g になっている。

- 15      また内周壁 205d の上端部には貯水池 205e 側へ張り出す波返し部 205i が設けられている。この波返し部 205i は貯水池 205e 内の水が揺れて多少波が立っても、この波が内周壁 205d を乗り越えるのを防止するためのものである。

外周壁 205b には、その上端寄りの高さ位置で周方向へ配列された 4 つの配管穴 205f (第 6 図、第 7 図参照) が形成されている。

- 20      内周壁 205d の内周面にはホルダー取付け座 206 が 2 つ、内周壁 205d の中心線を挟んで互いに対向する向きで接着されている。これらホルダー取付け座 206 は、平面視ほぼ三日月形をしており、その上面における中間位置には互いに対向する方向へ延びる幅広で浅い溝 206a が形成されていて、この溝 206a の底面にネジ穴 206b が形成されている。

- 25      207 は容器ホルダーを示し、この容器ホルダー 207 は、側方か

ら見てほぼクランク形に屈曲しており、容器ホルダー 207 の上部には長穴 207 a が形成され、下部の先端縁 207 b は、その中央が矩形に凹んだ形状になっている。容器ホルダー 207 は、その上部がホルダー取付け座 206 の溝 206 a に摺動自在に収まると共に、長穴 207 a を上から通されたネジ 208 がネジ穴 206 b にねじ込まれることでホルダー取付け座 206 に圧着される。この状態で、下部の先端縁 207 b どうしが互いに対向し、その対向間隔は、ネジ 208 を緩めて容器ホルダー 207 を移動させることで変更される。

外周壁 205 b の外周面には、培養液供給ホース 229 及び培養液吸出しホース 231 用のホースホルダー 209 が 2 つ取り付けられている。2 つのホースホルダー 209 は水槽 205 を挟んで互いに対向する位置に備えられている。ホースホルダー 209 は外周壁に固定されたベースブロック 210 と、このベースブロック 210 の上面に押さえネジ 211 で圧着される押さえ板 212 とで構成されている。ベースブロック 210 の上面には保持溝 210 a が形成されている（第 6 図参照）。なお、第 6 図には、ホースホルダー 209 の培養液吸出しホース 231 側のみを示してあるが、培養液供給ホース 229 側についても同じ構造となっている。

ホースホルダー 209 は、その保持溝 210 a が、水槽 205 の外周壁 205 b に形成されている 2 つの配管穴 205 f に各別に連続している。

2 つの配管穴 205 f には、ディッシュ 220 の培養液供給ホース 229 及び培養液吸出しホース 231 が各別に通されている。そして、培養液供給ホース 229 と培養液吸出しホース 231 の配管穴 205 f から外へ出た部分がホースホルダー 209 の保持溝 210 a に備えられ、この部分が押さえ板 212 によってベースブロック 210

に圧着されて抜止めされる。

培養液供給ホース 2 3 1 は、図示しない除菌フィルターを介して図示しない培養液タンクに連結されている。

5 培養液供給手段は、培養液供給ホース 2 2 9、培養液吸出しホース 2 3 1 及び培養液タンクによって構成されている。

なお、培養液供給ホース 2 2 9 に培養液を入れたシリンジポンプに接続しておき、プランジャーを押して進行させ、培養液を押し出して培養液ホース 2 2 9 を介してディッシュ 2 2 0 に供給する構成としてもよい。

10 外周壁 2 0 5 b の外周面には、給水ホース 2 1 7 及びガスホース 2 1 8 用のホースホルダー 2 9 1 が 2 つ取り付けられている。2 つホースホルダー 2 9 1 はある程度の間隔をあけて並んで配置されている。ホースホルダー 2 9 1 は外周壁に固定されたベースブロック 2 9 3 を有し、このベースブロック 2 9 3 には水平方向へ延びる横穴 2 9 5  
15 が形成されている。ベースブロック 2 9 3 の横穴 2 9 5 は水槽 2 0 5 の外周壁 2 0 5 b に形成されている 2 つの配管穴 2 0 5 f に各別に連続している。さらにベースブロック 2 9 3 にはネジ穴 2 9 7 が形成され、このネジ穴 2 9 7 はベースブロック 2 9 3 の上面と横穴 2 9 5 とに連通している。

20 一方のベースブロック 2 9 3 の横穴 2 9 5 及び配管穴 2 0 5 f には給水管 2 1 3 が動作自在に挿通されており、この給水管 2 1 3 はネジ穴 2 9 7 に取り付けられた押さえネジ 2 9 6 の先端が当接することによって固定される（第 7 図参照）。なお、第 7 図には、ホースホルダー 2 0 9 の給水ホース 2 1 7 側のみを示してあるが、ガスホース  
25 2 1 8 側についても同じ構造となっている。

他方のベースブロック 2 9 3 の横穴 2 9 5 及び配管穴 2 0 5 f に



はガス供給管 2 1 4 が動作自在に挿通されており、このガス供給管 2 1 4 も給水管 2 0 3 と同様にネジ穴 2 9 7 に取り付けられた押さえネジ 2 9 6 の先端が当接することによって固定される。

給水管 2 1 3 の水槽 2 0 5 内に突出した部分は下向きに屈曲し、その先端口 1 3 a は、内周壁 2 0 5 d の上端よりやや低い高さで貯水池 2 0 5 e に臨むように設けられる。給水管 2 1 3 の後端部は、ホースホルダー 2 0 9 の横穴 2 9 5 から突出しており、この突出部分に給水ホース 2 1 7 の一端が連結され、給水ホース 2 1 7 の他端は給水タンク 2 1 6 に連結される。

給水手段は、給水管 2 1 3、給水タンク 2 1 6 及び給水ホース 2 1 7 によって構成されている。

ガス供給管 2 1 4 の水槽 2 0 5 内に突出した部分は下向きに屈曲しており、ガス供給管 2 1 4 の先端は貯水池 2 0 5 e の底面に接する辺りまで延びている。ガス供給管 2 1 4 の後端部は、ホースホルダー 2 0 9 の横穴 2 9 5 から突出しており、この突出部分にガスホース 2 1 8 の一端が連結されている。ガスホース 2 1 8 の他端は、CO<sub>2</sub>供給を停止した際に貯水池 2 0 5 e 内の水が逆流するのを防止するためのバルブ（またはクランプ）、流量計及びガス流量を調整する調整弁を介してCO<sub>2</sub>ポンベに連結されている。

ガス供給手段は、ガス供給管 2 1 4、ガスホース 2 1 8、調整弁及びCO<sub>2</sub>ポンベによって構成されている。

蓋 2 3 3 は、比較的厚い円板形の蓋板 2 3 7 をベースとしており、この蓋板 2 3 7 には円形の大きな窓 2 3 9 が形成されている。蓋板 2 3 7 の下面には、その外周縁よりやや内側の位置を通して無端状に延びる嵌合凸部 2 4 1 が形成されている。また蓋板 2 3 7 の下面には、窓 2 3 9 を塞ぐ、ヒーターとしての透明ガラスヒーター 2 4 3 が貼り

付けられている。

透明ガラスヒーター 2 4 3 は 2 枚の板ガラス 2 4 4、2 4 6 が貼り  
合わされて構成されており、上側の板ガラス 2 4 4 の下面に透明導電  
膜が形成され、この透明導電膜に通電することによって発熱するよう  
5 になっている。透明ガラスヒーター 2 4 3 の下側には温度センサー 2  
5 7 が備えられ、この温度センサー 2 5 7 の検知情報に基づいて前記  
透明導電膜に対する通電が制御され、発熱温度が所定範囲になるよう  
に調節される。

透明ガラスヒーター 2 4 3 には、窓 2 3 9 の一側面寄りに偏寄した  
10 位置に円形の作業口 2 4 5 が形成されると共に、小さなホース通し穴  
2 5 0 が 2 つ形成されている。ディッシュ 2 2 0 のフタ 2 2 3 を用い  
ないで、ディッシュ 2 2 0 を開放したままで培養を行う場合には、こ  
のホース通し穴 2 5 0 に培養液供給ホース 2 2 9 及び培養液吸出し  
ホース 2 3 1 を通し、培養液供給ホース 2 2 9 及び培養液吸出しホー  
15 ス 2 3 1 の先端部をディッシュ 2 2 0 内に配置して培養液 B の交換  
を行う。

作業口 2 4 5 はフタ 2 4 9 によって閉鎖され、ホース通し穴 2 5 0  
は栓 2 5 1 によって閉鎖される。

フタ 2 4 9 は作業口 2 4 5 より多少大きい円板形をしており、その  
20 下面の外周部にシリコンゴム製の粘着リング 2 5 3 が貼り付けら  
れている。この粘着リング 2 5 3 が作業口 2 4 5 の開口縁を囲うよう  
にフタ 2 4 9 を置くことで作業穴が塞がれる。そして、このフタ 2 4  
9 にも小さな作業穴 2 5 5 が形成されていて、この作業穴 2 5 5 も栓  
2 5 1 によって塞がれる。

25 栓 2 5 1 は、シリコンゴムによって構成され、ホース通し穴 2 5  
0 や作業穴 2 5 5 より一回り大きい円盤状に形成されている。

温度センサー 257 から延びた信号線は図示しない温度コントローラーに接続される。

ヒータープレート 259 は、プラスチック製のリング形を為すフレーム 261 をベースとしており、フレーム 261 の外径は水槽ユニット 203 の内径より一回り小さい寸法になっている。フレーム 261 の底面の中心側半部から下へ突出した環状の環状凸部 263 が形成されると共に、その内周面の上端近くから内フランジ 265 が突出している。環状凸部 263 の外径は、顕微鏡のステージ 267 に設けられているツール嵌め込み穴 269 の径に合わせて設定される。

10 フレーム 261 の内フランジ 265 から上の空間には、透明ガラス製のトッププレート 271 が内フランジ 265 に載せられてセットされる。トッププレート 271 と上側プレート 275 との間には空間 272 が介在している。このトッププレート 271 はフレーム 261 の内フランジ 265 から上の空間の寸法より多少厚く、中央部には円形  
15 形の穴 273 が形成されている。

フレーム 261 の内フランジ 265 から下の内側空間には、アルミニウム製の上側プレート 275 及び下側プレート 277 と、これらの間に位置したニクロム線によって構成される発熱体 279 とが互いに接着された積層体とが備えられている。上側プレート 275 は内フランジ 265 の下面に接着されて取り付けられている。従って上側プレート 275、下側プレート 277 及び発熱体 279 の積層体は、言  
20 わば吊り下げられた状態で内フランジ 265 に取り付けられている。上側プレート 275 と下側プレート 277 は円板形をしており、アルマイト処理が施されている。

25 上側プレート 275 と下側プレート 277 には、トッププレート 271 の穴 273 より多少大きい円形をした穴 275a、277a がそ

れぞれ形成されている。

透光部は、これら穴 275 a、277 a、トッププレート 271 の穴 273、蓋板 237 の窓及び水槽 205 の底板 205 a に形成された穴 205 c によって構成されている。

- 5 図示は省略してあるが、フレーム 261 には配線用の空間が形成されていて、この配線用の空間に図示しないコントローラから延びた接続コードの先端部が這わされ、その接続コードの先端部が発熱体 279 に接続されている。

- 10 固定子 281、283 は、横断面がやや縦長矩形で水槽 205 の外周面の曲率とほぼ同じ曲率の円弧状に屈曲した厚い板状をして、その底面に両面粘着テープが貼り付けられている。固定子 281、283 には 2 つのネジ穴 284 が形成され、このネジ穴 284 に押しネジ 285 が取り付けられている。

- 15 顕微鏡のステージ 267 上の所望する位置に固定子 281、283 を固定するのに用いる固定子取り付け用治具について説明する。

- 20 固定子取り付け用治具は芯出し部材 290 と外嵌め部材 294 によって構成されている。芯出し部材 290 は中央部に円形の穴 292 を有する円盤状で、その直径はディッシュ 220 とほぼ同じ寸法となっている。穴 292 は上側プレート 275 の穴 275 a と同じ大きさに形成されている。外嵌め部材 294 は水槽 205 の外周部にピッタリ嵌る大きさのリング状で、外周部には固定子 281、283 を嵌める凹部 298 が形成されている。外嵌め部材 294 の凹部 298 が形成されている部分の幅寸法 5 mm になっている。

- 25 上記固定子取り付け用治具と顕微鏡観察用培養器 201 とによって顕微鏡観察用培養器セットが構成される。

次に、顕微鏡観察用培養器 201 の使用方法等を説明する。

第 8 図、第 9 図を参照しつつ固定子取り付け用治具を用いて固定子 281、283 を顕微鏡のステージ 267 に固定する作業について説明する。

5 5 先ず、ヒータープレート 259 を顕微鏡のステージ 267 に載せ、フレーム 261 の環状凸部 263 をステージ 267 のツールに嵌める。次に、外嵌め部材 294 をツールに嵌めてあるフレーム 261 の位置に合わせてステージ 267 に載せる。そして、水槽 205 をヒータープレート 259 に被せるようにステージ 267 に載せると、水槽 205 の外周部に外嵌め部材 294 が嵌り込む。

10 次いで、容器収容部 205 g の中心に位置するように芯出し部材 290 をトッププレート 271 上に置いて、容器ホルダー 207 の先端縁 207 b を芯出し部材 290 の外周面に当接させる。この状態でネジ 208 を締めて、容器ホルダー 207 を固定して芯出し部材 290 を容器ホルダー 207 に保持させる。そして、水槽 205 をステージ 15 267 上で動かして、芯出し部材 290 の穴 292 と上側プレート 275 の穴 275 a が一致するように位置を合わせる。

次に、外嵌め部材 294 を回動させて凹部 298 が固定子 281、283 を固定する位置にくるように調節する。

20 一方、固定子 281、283 は、押しネジ 208 の先端部がネジ穴内に入り込み、固定子 281、283 の水槽 205 に対向する面から突出しない状態にしておく。そして、固定子 281、283 を凹部 298 に嵌めて位置決めし、ステージ 267 上に貼り付けて固定する。次いで、芯出し部材 290 を取り外す。

25 固定子 281、283 をステージ 267 上に固定した後、水槽 205 を一旦持ち上げて、外嵌め部材 294 を取り去る。そして、水槽 205 を元の戻してステージ 267 に設置すると、固定子 281、283

3は水槽205の外周面から5mm（外嵌め部材294の凹部298が形成されている部分の幅寸法）離間して配置されることになる。そして、押しネジ208をねじ込み方向へ回して、固定子281、283から押しネジ208の先端部を突出させて、水槽205の外周面に  
5 当接させる。これによって、水槽ユニット203がステージ267上で固定される。なお、押しネジ208をネジ穴内に入り込んだ状態とすれば、水槽ユニット203を固定子281側へ5mm、固定子283側へ5mmの範囲で動かすことが可能であり、対物レンズTに対向する観察部分の変更を行うことができる。

10 ディッシュ220を装着する作業について説明する。

ネジ208を緩めておき、ディッシュ220を水槽205の容器収容部205gに収容すると共にトッププレート271上に載せてから、容器ホルダー207を前進させ、容器ホルダー207の先端縁207bをディッシュ220のディッシュ本体221の外周面に当接  
15 させる。この状態で長穴207aを貫通してネジ穴206bに取り付けられているネジ208を締めて、容器ホルダー207を固定してディッシュ220を保持させる。さらに前述したように、ディッシュ220に備えられた培養液供給ホース229と培養液吸出しホース231を配管穴205fに各別に通し、これら培養液供給ホース229  
20 と培養液吸出しホース231の途中部分をホースホルダー209の保持溝210aに備えて、押さえ板212によってベースブロック210に圧着させて抜止めする。

なお、ディッシュ220には観察対象とする細胞などの試料を培養液と共に入れておく。

25 次に、顕微鏡観察用培養器201への給水と蒸気の発生、CO<sub>2</sub>ガスの供給について説明する。

給水タンク 2 1 6 に水を入れて、適宜なハンガーに掛けることで、水槽ユニット 2 0 3 より高い位置に置く。すると、給水タンク 2 1 6 内の水は、自重で給水ホース 2 1 7 から給水管 2 1 3 を経て、水槽ユニット 2 0 3 の貯水池 2 0 5 e に流れ落ちて行き、この貯水池 2 0 5 e に溜まる。そして、貯水池 2 0 5 e に溜まった水の水面が給水管 2 1 3 の先端口 1 3 a の口に達すると貯水池 2 0 5 e への水の供給が停止する。蒸発などによってこの水面が下がると、給水管 2 1 3 の口から給水タンク 2 1 6 に空気が入って、それと入れ替わりに給水管 2 1 3 内の水が貯水池 2 0 5 e に落ちる。これを繰り返すことで貯水池 2 0 5 e の水面が一定に保持されて、貯水池 2 0 5 e には常時一定量の水 W が蓄えられる。なお、貯水池 2 0 5 e への給水は上記した方法の他、シリンジポンプを用い、貯水池 2 0 5 e の水量をみて行ったり、或いは定期的に行うようにしてもよい。

また、顕微鏡観察用培養器 2 0 1 では、窓 2 3 9 が円形に形成されているので、給水管 2 1 3 が透明ガラスヒーター 2 4 3 を透して外部から見る事ができる。このため蓋板 2 3 7 を開けることなく、貯水池 2 0 5 e の水位を一目で確認することができる。

第 1 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 2 0 1 の動作について説明する。

図示しないコントローラーを操作して透明ガラスヒーター 2 4 3 とヒータープレート 2 5 9 を駆動させると、ディッシュ 2 2 0、水槽 2 0 5 内を加熱し、更に貯水池 2 0 5 e の水が加熱されて蒸発させられる。従って、培養空間 2 3 5 が蒸気で満たされ、容器ホルダー 2 0 7 に保持されたディッシュ 2 2 0 の中もこの蒸気に晒される。この蒸気によって、培養空間 2 3 5 は、相対湿度 9 0 ~ 9 5 % に保たれると共に、透明ガラスヒーター 2 4 3 とヒータープレート 2 5 9 の発熱

度に応じた温度に保持される。この場合、ディッシュ 220 は培養空間 235 の中央部に位置し、それを囲うように貯水池 205 e が位置するので、ディッシュ 220 内の湿度はムラ無く均一に保たれる。

また、5%濃度の $\text{CO}_2$ ガスのボンベに連結された調整弁を開き、  
5 この $\text{CO}_2$ ガスをガスホース 218 を介して培養空間 235 へ供給する。培養空間 235 へ供給された $\text{CO}_2$ ガスは、顕微鏡観察用培養器 201 の水槽 205 と蓋 233 との隙間等から培養器 201 外へ漏れるが、 $\text{CO}_2$ ガスは供給され続けられるので培養空間 235 は 5%濃度の $\text{CO}_2$ ガスに満たされる状態となり、 $\text{CO}_2$ 濃度が 5%に保たれる。  
10 る。

$\text{CO}_2$ 濃度を所定の値に保つ方法としては上記の方法の他、 $\text{CO}_2$ 濃度を計測するセンサーを培養空間 235 に備えて、このセンサーの検知情報に基づいて、培養空間 235 が所定の $\text{CO}_2$ 濃度になるように高濃度の $\text{CO}_2$ を断続的に供給する方法もある。

15 また、培養空間 235 へ供給するガスは $\text{CO}_2$ に限らず、 $\text{N}_2$ （窒素）、 $\text{O}_2$ （酸素）等でもよい。

上記のように培養空間 235 が所定の温度、湿度及び $\text{CO}_2$ ガスに保たれた状態で、ディッシュ 220 に入れられた観察試料（菌や細胞）の培養が行われて適宜、蓋 233 やディッシュ 220 のフタ 223 を  
20 開けることなく培養液 B の交換が行われる。すなわち培養液吸出しホース 231 から培養液 B が吸い出され、この吸い出された量を超えない程度の量の新しい培養液 B が培養液供給ホース 229 からディッシュ 220 へ供給されて、ディッシュ 220 内の培養液 B の量は一定以下にならないように保たれる。このように顕微鏡観察用培養器 20  
25 1 とディッシュ 220 とを使用することによって、培養液を交換して培養を行う環流培養を行うことができる。



なお、培養液供給ホース 2 2 9 と培養液吸出しホース 2 3 1 はホース挿入穴 2 2 7 に対して抜き差し自在であり、培養液吸出しホース 2 3 1 の先端開口の高さ（ディッシュ 2 2 0 の底面からの距離）を調節できるので、培養液 B の量を調節できる。すなわち、培養液吸出しホース 2 3 1 の先端開口の高さを上げれば、培養液 B の液面が上がり液量を増やすことができ、培養液吸出しホース 2 3 1 の先端開口の高さを下げれば、培養液 B の液面が下がり液量を減らすことができる。

上記のようにしてディッシュ 2 2 0 内の観察試料を培養しながら、顕微鏡観察を行う。すなわち、コンデンサー C から光が照射され、この光はトッププレート 2 7 1 の穴 2 7 3、上側プレート 2 7 5 の穴 2 7 5 a、下側プレート 2 7 7 の穴 2 7 7 a を通り、対物レンズ T に入射する。そして、ディッシュ 2 2 0 に入れられた試料を顕微鏡観察する。ディッシュ 2 2 0 内の観察試料を培養しながら、経時的な変化を連続して観察したり、ビデオ録画することができる。

ヒータープレート 2 5 9 は水槽ユニット 2 0 3 に対し間隔を開けて配置されているので、水槽ユニット 2 0 3 の重量変化（貯水池 2 0 5 e 内の水量変化等による）の影響を受けず、ディッシュ 2 2 0 と対物レンズ T との距離が変化するのを防ぐことができ、観察画像がぼけるのを防止できる。

さらに、ヒータープレート 2 5 9 の上側プレート 2 7 5 の上方に空間を開けてトッププレート 2 7 1 が配置され、このトッププレート 2 7 1 上にディッシュ 2 2 0 が載せられているので、観察像がぼけるのを防止する効果をより高めることができる。すなわち、ガラス製のトッププレート 2 7 1 はアルミニウム製のヒータープレート 2 5 9 よりも熱膨張率が小さく、ディッシュ 2 2 0 を上側プレート 2 7 5 に直接に載せた場合に比べて、ヒータープレート 2 5 9 の加熱による温度

変化に起因する上側プレート 275 等の膨張、変形の影響を殆ど受けず、対物レンズ T と観察試料との距離が変化して観察像がぼけるのをより効果的に防止できる。

- 5 また、前述したように上側プレート 275、下側プレート 277 及び発熱体 279 の積層体は、言わば吊り下げられた状態で内フランジ 265 に取り付けられているので、加熱された場合において上側プレート 275 等から成る積層体は下方側へ変形することになる。従って、上側プレート 275 等から成る積層体の変形がディッシュ 220 へ影響するのを極力抑えることができ、観察画像がぼけるのをより効果的に防止することができる。

更に、トッププレート 271 と上側プレート 275 との間に空間 272 が設けられているので、上側プレート 275 の変形がディッシュ 220 に伝わらず、対物レンズ T と観察試料との距離が変化して観察像がぼけてしまうのを防止する効果をより一層高めることができる。

- 15 また、この顕微鏡観察用培養器 201 では、穴 273、275a、277a が形成されているので、必要に応じて対物レンズ T とディッシュ 220 の底面との間に油または水を介在させて顕微鏡観察を行う油浸または水浸を用いることも可能である。

- 20 なお、本顕微鏡観察用培養器 201 は、水槽ユニット 203 を外して、スライドガラス等をトッププレート 271 に載せて、試料を加温して顕微鏡観察を行う使用法も可能である。

本発明の第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 311 及び駆動ステージ 319 を第 13 図から第 26 図の図面に従って説明する。顕微鏡観察用培養器 311 は正立顕微鏡に用いるものである。

- 25 顕微鏡観察用培養器 311 は第 1 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 201 と同様の構成部分を有するので、同様の構成部分につ

いては第1の実施の形態と同じ符号を付して、その説明を省略する。

この顕微鏡観察用培養器311は、ディッシュ313が着脱自在に装着される水槽ユニット347と、この水槽ユニット347の上面を塞ぐ蓋431と、水槽ユニット347やディッシュ313を加温するためのヒーターとしてのヒータープレート317等で構成される。顕微鏡観察用培養器311は顕微鏡に備えられる駆動ステージ319に装着される。

駆動ステージ319は、上下に重なって配置された二枚の駆動板321、323を備えており、上側駆動板321が左右方向（以下、A-B方向という。）へ水平駆動し、また下側駆動板323が上側駆動板321と共に図面において前後方向（以下、C-D方向という。）へ水平駆動する。従って、上側駆動板321に備えられた顕微鏡観察用培養器311は、A-B方向とC-D方向へ動作する。上側駆動板321には円形のツール嵌め込み穴269が形成されている。

ヒータープレート317の構成について説明する。

符号325はフレームを示し、このフレーム325はアルミニウム合金のリング形を為すフレームをベースとしており、フレームの外径は後述する水槽ユニット347の内径より一回り小さい寸法になっている。フレーム325の内周面には内側へ向かって突出する内フランジ327が形成されている。内フランジ327の上面には、透明ガラス製のトッププレート328の外周部下面が載せられ支持されている。このトッププレート328の上面の中央部分が試料容器載置部330になり、ディッシュ313が載置される。

また、内フランジ327の下面には、積層体としての透明ガラスヒーター329が貼り付けられて固定されている。透明ガラスヒーター329は重ね合わされた2枚の透明なガラス板（上側のガラス板33

3、下側のガラス板 331) と、下側のガラス板 331 の上面に形成された ITO 膜から成る透明導電膜 335 によって構成されている。透明導電膜 335 上には図示しない一対の電極が設けられ、一対の電極は間隔を開け互いに対向して配置されている。

- 5 透明ガラスヒーター 329 の上面とトッププレート 328 の下面との間には、隙間が開いている。

- フレーム 325 の外周面には、外フランジ 337 が形成されており、この外フランジ 337 には段差部 339 が設けられている。従って、フレーム 325 の外周面は部位によって径寸法が異なっている。従って、ヒータープレート 317 は径寸法の異なる 2 種類のツール嵌め込み穴に対応して嵌め込むことができる。

- 第 14 図に示すように、フレーム 325 の上面の外周部には凸条 341 が形成されている。この凸条 341 は一部が欠落しており、この凸条 341 の欠落部分 1345 においては、フレーム 325 の上面と透明ガラスヒーター 329 の試料容器載置部 330 とが同じ高さとなっている。

水槽ユニット 347 の構成について説明する。

- 水槽ユニット 347 は、ユニット本体 348、水槽 361 と、ディッシュ 313 を保持する容器ホルダー 351 と、給水管 213 と、ガス供給管 214 と、ホースホルダー 353 等によって構成されている。

- ユニット本体 348 はプラスチック製で、その中央に上下面に連通する開口 355 が形成されている。また、ユニット本体 348 の周壁 357 には、開口としての出入凹部 359 が形成され、この出入凹部 359 の深さは周壁 357 の下端近くまでである。従って、周壁 357 の出入凹部 359 が形成された部分は薄板状になっている。

水槽 361 はリング状の一部に欠落部 365 がある「C 形」の浅い

容器状をしており、底板 3 6 2、内周壁 3 6 6、外周壁 3 6 4 及び内周壁 3 6 6、外周壁 3 6 4 とに連続する閉鎖板 3 6 8 とによって構成されている。これら内周壁 3 6 6、外周壁 3 6 4 及び閉鎖板 3 6 8 によって囲まれた領域が貯水池 3 9 0 になっている。

5      水槽 3 6 1 はユニット本体 3 4 8 の開口 3 5 5 に収容されており、この水槽 3 6 1 の底面 3 6 2 の外周側端部がユニット本体 3 4 8 に形成された支持部に支持され、外周壁 3 6 4 がユニット本体 3 4 8 の内周面に当接している。そして、内周壁 3 6 6 に囲まれた領域がディッシュ 3 1 3 を収容する容器収容部 3 9 2 になる。

10      第 1 8 図に示すように、水槽 3 6 1 の下面には絶縁被覆されたニクロム線から成る水槽ヒーター 3 5 8 が引き回されて配置されている。水槽ヒーター 3 5 8 はプラスチック製のヒーターカバー 3 6 0 によって覆われている。

試料容器位置変更手段の構成について説明する。

15      試料容器位置変更手段は左側機構部 3 5 0 と右側機構部 3 5 2 を一対として構成され、この左側機構部 3 5 0 と右側機構部 3 5 2 は対称構造となっているので、左側機構部 3 5 0 の構造についてのみ説明し、右側機構部 3 5 2 については左側機構部 3 5 0 の構成部と同じ符号を付して、その説明を省略する。

20      周壁 3 5 7 の上面外側部は上面より一段低い段部 3 4 0 が形成されており、この段部 3 4 0 の上面には A-B 方向へ長いガイド凹部 3 4 2 が形成されている（第 2 0 図参照）。周壁 3 5 7 のガイド凹部 3 4 2 に連なる部分には長穴 3 6 7 が形成されており、長穴 3 6 7 は周壁 3 5 7 を貫通しているまた、周壁 3 5 7 の段部 3 4 0 の下側には A

25      -B 方向へ長い収容凹部 3 6 9 が形成されている。

符号 3 7 1 はスライダーを示し、このスライダー 3 7 1 はスライダ

一本体 373 とスライダー本体 373 の前面から突出して形成された取付部 375 とによって構成されている（第 19 図参照）。取付部 375 には上下方向へ突出する摺動凸部 377、379 が形成されている。また、スライダー 371 には C-D 方向へ貫通するシャフト貫入穴 381 が形成され、さらにスライダー本体 373 の上面からシャフト貫入穴 381 に連通するネジ穴 383 が形成されている。このネジ穴 383 には押しネジ 385 が取り付けられる。

スライダー 371 のシャフト貫入穴 391 には、シャフト 387 が動作自在に貫入されている。このシャフト 387 の側面から見て「L 形」の操作部材 389 の垂直部 391 が固定されている。この操作部材 389 の水平部 393 の先端は周壁 357 の収容凹部 369 へ入り込んでいる。シャフト 387 の先端部には容器ホルダー 351 が固定されている。この容器ホルダー 351 は、側方から見てほぼクランク形に屈曲しており、容器ホルダー 351 の下部の先端縁 395 は、その中央が矩形に凹んだ形状になっている。

符号 397 は押さえ部材を示し、この押さえ部材 397 の下面には C-D 方向へ長いガイド凹部 399 が形成されている。押さえ部材 397 の中央には、ガイド凹部 399 に連通するネジ穴 401 が形成されており、このネジ穴 401 には押しネジ 402 が取り付けられている。

スライダー 371 の下側の摺動凸部 379 は段部 340 の上面に形成されたガイド凹部 342 に嵌められる。そして、押さえ部材 397 が周壁 357 の上面に取付ネジ 403 によって固定されて、この押さえ部材 397 のガイド凹部 399 がスライダー上側の摺動凸部 377 に嵌る。スライダー 371 は、摺動凸部 377、379 がガイド凹部 342、399 にガイドされて C-D 方向へ動作できる。また、

容器ホルダー 3 5 1 は水槽 3 6 1 の内周壁 3 6 6 に囲まれた領域である容器収容部 3 9 2 に位置している。

試料容器位置変更手段は以上のように構成されている。

- 水槽ユニット 3 4 7 の左右の外側部には左右 3 つずつ合計 6 つの
- 5    ホースホルダー 3 5 3 が備えられている。ホースホルダー 3 5 3 は外周壁に固定されたベースブロック 4 0 5 と、このベースブロック 4 0 5 と押しネジ 4 0 7 とで構成されている。ベースブロック 4 0 5 には A-B 方向へ貫通するホース挿入穴 4 0 9 が形成され、さらに上面から
- 10    ホース挿入穴 4 0 9 に連通するネジ穴 4 1 1 が形成されている。このネジ穴 4 1 1 に押しネジ 4 0 7 が取り付けられている。ユニット本体 3 4 8 にはホース挿入穴 4 0 9 に連続する 6 つの配管穴 4 1 3 が形成されている。配管穴 4 1 3 のうちの 2 つには金属製の給水管 2 1 3、ガス供給管 2 1 4 が挿入されており、給水管 2 1 3、ガス供給管 2 1 4 は湾曲しており、その先端部は貯水池 3 9 0 内に位置している。
- 15    ベースブロック 4 0 5 のホース挿入穴 4 0 9 には、給水ホース 2 1 7、ガスホース 2 1 8、培養液供給ホース 2 2 9、培養液吸出しホース 2 3 1 及び温度センサー 4 1 5 がそれぞれ挿入されている。給水ホース 2 1 7 とガスホース 2 1 8 は、給水管 2 1 3、ガス供給管 2 1 4 にそれぞれ連結されている。また、給水ホース 2 1 7、ガスホース 2
- 20    1 8 及び温度センサー 4 1 5 は、ユニット本体 3 4 8 の配管穴 2 1 4 を通り、給水ホース 2 1 7、ガスホース 2 1 8 及び温度センサー 4 1 5 の各々の先端部は容器収容部 3 9 2 に位置している。なお、使用されない残り 1 つのホースホルダー 3 5 3 は予備である。

- 25    ユニット本体 3 4 8 の前面には薄板状のマグネット 4 1 6、4 1 7 が設けられている。

符号 4 1 9 は側部蓋を示し、この側部蓋 4 1 9 は出入凹部 3 5 9 に

嵌り込む嵌合部 4 2 1 と嵌合部 4 2 1 より幅寸法が大きい摘み部 4 2 3 とによって構成されている。摘み部 4 2 3 の前面には一対の矩形凹部 4 2 5 が設けられている。また、摘み部 4 2 3 の嵌合部 4 2 1 側の面には薄い鉄板 4 2 7、4 2 9 が固定されている。

5 蓋 4 3 1 の構成について説明する。

符号 4 3 3 は蓋板を示し、この蓋板 4 3 3 の A-B 方向の両側部は平行で、平坦面に形成され、また C-D 方向の両側部は円弧状の面に形成されている（第 15 図参照）。蓋板 4 3 3 の A-B 方向の寸法は水槽ユニット 3 4 7 に備えられた一対の押さえ部材 3 9 7 間の距離よりも僅かに小さい寸法となっている。蓋板 4 3 3 には円形の大きな窓 4 3 5 が形成されており、蓋板 4 3 3 の下面には、その外周縁よりやや内側の位置を通して無端状に延びる固定凸部 4 3 7 が形成されている。固定凸部 4 3 7 の下面には、窓 4 3 5 を塞ぐ、ヒーターとしての透明ガラスヒーター 4 3 9 が貼り付けられている。従って、透明  
10 ガラスヒーター 4 3 9 の上面が蓋 4 3 1 の上面の一部を構成する。

透明ガラスヒーター 4 3 9 は 2 枚の透明な板ガラス 4 4 1、4 4 3 が貼り合わされて構成されており、下側の板ガラス 4 4 1 の上面に ITO 膜から成る透明導電膜 4 4 5 が形成され、この透明導電膜 4 4 5 に通電することによって発熱するようになっている。透明ガラスヒーター 4 3 9 には温度センサー 4 4 7 が備えられ、この温度センサー 4 4 7 の検知情報に基づいて透明導電膜 4 4 5 に対する通電が制御され、発熱温度が所定範囲になるように調節される。

透明ガラスヒーター 4 3 9 の中央には、円形の蓋側穴 4 4 9 が形成されている。また、透明ガラスヒーター 4 3 9 の D 方向に寄った位置  
25 には一対の操作用穴 4 5 1 が形成されており、操作用穴 4 5 1 は A-B 方向に長い長穴である。



カバー 4 5 3 は透明ガラスの薄い円板によって構成され、中央にレンズ挿入穴 4 5 5 が形成されている。カバー 4 5 3 は透明ガラスヒーター 4 3 9 上に載置され、蓋側穴 4 4 9 を覆う。一対の操作用穴 4 5 1 は、透明ガラスヒーター 4 3 9 上に載置される閉鎖蓋 4 5 7 によって覆われる。

蓋 4 3 1 には電気コード 4 5 9 が備えられており、この電気コード 4 5 9 を介して、透明導電膜 4 4 5 に対する通電や温度センサー 4 4 7 からの信号を図示しないコントローラーに伝達する。

第 2 1 図から第 2 3 図に示すディッシュの掴み具 4 6 1 について説明する。

掴み具 4 6 1 は一対のアーム 4 6 3 を有しており、この一対のアーム 4 6 3 は弾性変形可能な材料としてのステンレススチールによって構成されている。一対のアーム 4 6 3 の後端部 4 6 2 は連結されており、途中部分は互いに交差し交差部 4 6 5 が設けられている。交差部 4 6 5 より先端側の部分には、互いに対向しアーム 4 6 3 の弾性力によって圧接する圧接部 4 6 7 が形成されている。この圧接部 4 6 7 より先端部分は互いに離れる方向へ曲げられ、さらに先端部が平行になるように途中部分が曲げられている。一対のアーム 4 6 3 の先端部の平行になっている部分によって挟持部 4 6 9 が構成されており、一対の挟持部 4 6 9 には、滑り止めの合成ゴム製のキャップ 4 7 1 が装着されている。圧接部 4 6 7 同士が互いに圧接することによって一対の挟持部 4 6 9 が閉じるのを規制し、一定の間隔が保たれている。

上記ディッシュの掴み具 4 6 1 と顕微鏡観察用培養器 3 1 1 とによって顕微鏡観察用培養器セットが構成される。

第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 3 1 1 の使用方法、動作について説明する。

まず、顕微鏡観察用培養器 3 1 1 を駆動ステージ 3 1 9 に装着する作業について説明する。

第 1 4 図に示すように、駆動ステージ 3 1 9 の上側駆動板 3 2 1 に形成されたツール嵌め込み穴 2 6 9 にヒータープレート 3 1 7 を嵌める。この状態でヒータープレート 3 1 7 のトッププレート 3 2 8 の上面並びにフレーム 3 2 5 の凸条の欠落部分 3 4 5 と駆動ステージ 3 1 9 の上側駆動板 3 2 1 の上面とが同じ高さ位置となる。試料容器載置部 3 3 0 には、後述する水槽ユニット 3 4 7 の容器収容部 3 9 2 に収容されるディッシュ 3 1 3 が載置される。

次に、水槽ユニット 3 4 7 を上側駆動板 3 2 1 に載せ、容器収容部 3 9 2 と試料容器載置部 3 3 0 とが対応するように配置する。そして、第 1 5 図に示すように水槽ユニット 3 4 7 に蓋 4 3 1 を載せて、水槽ユニット 3 4 7 の上面開口を覆う。なお、透明ガラスヒーター 4 3 9 の蓋側穴 4 4 9 はカバー 4 5 3 によって覆い、一対の操作用穴 4 5 1 は閉鎖蓋 4 5 7 によって閉鎖しておく。また、出入凹部 3 5 9 は側部蓋 4 1 9 によって閉鎖しておく。側部蓋 4 1 9 の鉄板 4 2 7, 4 2 9 はユニット本体 3 4 8 のマグネット 4 1 6、4 1 7 に吸着されるので、側部蓋 4 1 9 はユニット本体 3 4 8 に固定されて、出入凹部 3 5 9 は確実に閉鎖される。

以上により、顕微鏡観察用培養器 3 1 1 が駆動ステージ 3 1 9 に装着され、水槽ユニット 3 4 7 と蓋 4 3 1 とで画成される空間が培養空間 3 2 0 となる。

次いで、コントローラーの電源スイッチを入れる。

給水ホース 2 1 7 と給水タンクから給水管 2 1 3 を介して貯水池 3 9 0 に水が供給されて貯留される。また、CO<sub>2</sub>ボンベからガスホース 2 1 8 とガス供給管 2 1 4 を介してCO<sub>2</sub>が培養空間 3 2 0 に供

給される。

また、ヒータープレート 3 1 7 の透明ガラスヒーター 3 2 9 の透明導電膜 3 3 5 に電極を介して通電され発熱する。また、水槽ヒーター 3 5 8 に通電されて発熱し、水槽 3 6 1 が直接加温される。さらに、  
5 蓋 4 3 1 の透明ガラスヒーター 4 3 9 の透明導電膜 3 3 5 に電極を介して通電され発熱する。なお、透明ガラスヒーター 3 2 9、水槽ヒーター 3 5 8 に対する通電は温度センサー 4 1 5 の検知情報、透明ガラスヒーター 4 3 9 に対する通電は温度センサー 4 4 7 の検知情報に基づいて制御される。

10 ヒーター 3 2 9、3 5 8、4 3 9 からの熱によって貯水池 3 9 0 の水が蒸発する。特に水槽ヒーター 3 5 8 によって貯水池 3 9 0 内の水が直接に加温されるので、迅速に十分な蒸気が発生させることができる。また、ディッシュ 3 1 3 の底全体がヒータープレート 3 1 7 の透明ガラスヒーター 3 2 9 によって加温されるので、ディッシュ 3 1 3  
15 内の試料全体を均一に加温することができる。さらに、蓋 4 3 1 の透明ガラスヒーター 4 3 9 は、結露により透明ガラスヒーター 4 3 9 が曇るのを防止できる。

培養空間 3 2 0 が所定の温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度に到達した後、側部蓋 4 1 9 を開けて、第 2 1 図から第 2 3 図に示すように掴み具 4 6  
20 1 を用いてディッシュ 3 1 3 を掴み、このディッシュ 3 1 3 を出入凹部 3 5 9 から容器収容部 3 9 2 へ入れて、試料容器載置部 3 3 0 に載置する（第 2 5 図参照）。ディッシュ 3 1 3 には観察対象とする細胞などの試料を培養液と共に入れておく。

なお、培養する試料の種類によっては、蓋 4 3 1 を開けて或いは蓋  
25 4 3 1 を装着する前にディッシュ 3 1 3 を容器収容部 3 9 2 に収容してもよい。

掴み具 4 6 1 は一対のアーム 4 6 3 の交差部 4 6 5 より後方の部分の両側を手で押さえると、挟持部 4 6 9 が開く。このようにして開いた一対の挟持部 4 6 9 の間にディッシュ 3 1 3 が来るように掴み具 4 6 1 を持っていき、手を緩めると、一対の挟持部 4 6 9 はアーム 4 6 3 の弾性力によって閉じ、ディッシュ 3 1 3 が保持される。このディッシュ 3 1 3 を保持した状態で掴み具 4 6 1 の交差部 4 6 5 を出入凹部 3 5 9 に差し入れ、ディッシュ 3 1 3 を容器収容部 3 9 2 に位置させて、アーム 4 6 3 の交差部 4 6 5 より後方の部分を両側から手で押さえて一対の挟持部 4 6 9 を開いて、ディッシュ 3 1 3 を試料容器載置部 3 3 0 に載置させる。

そして、側部蓋 4 1 9 をユニット本体 3 4 8 に装着し、出入凹部 3 5 9 を閉鎖する。側部蓋 4 1 9 を着脱する際には、摘み部 4 2 3 を指で摘むようにするが、一対の矩形穴 4 2 5 は指が滑るのを防止する。

なお、ディッシュ 3 1 3 を容器収容部 3 9 2 から出す作業も、側部蓋 4 1 9 を開けて出入凹部 3 5 9 から掴み具 4 6 1 を用いて行う。従って、蓋 4 3 1 を開けることなく、ディッシュ 3 1 3 を容器収容部 3 9 2 から出し入れできるので、培養空間 3 2 0 の温度、湿度、CO<sub>2</sub> 濃度等の培養条件を崩すことはなく、試料の培養に悪影響を及ぼすのを防止することができる。

前記したように、ヒータープレート 3 1 7 のトッププレート 3 2 8 の上面並びにフレーム 3 2 5 の凸条の欠落部分 3 4 5 と駆動ステージ 3 1 9 の上側駆動板 3 2 1 の上面とが同じ高さ位置となっているので段差がない。従って、ディッシュ 3 1 3 を容器収容部 3 9 2 から出し入れする際に、ディッシュ 3 1 3 が当たる部分がなく、ディッシュ 3 1 3 の出し入れをスムーズに行うことができる。

次に、試料容器位置変更手段の左側機構部 3 5 0 と右側機構部 3 5

2の押しネジ385を緩め、シャフト387を動作できる状態にする。  
そして、操作部材389の垂直部391を摘んで、シャフト387と  
共に容器ホルダー351をA-B方向へ動かし容器ホルダー351  
によってディッシュ313を押して、そのA-B方向の位置を変更す  
5 る。このようにして、ディッシュ313のA-B方向の位置が決まっ  
たら、押しネジ385を締めて、その先端部によってシャフト387  
を押さえて動かないようにして、容器ホルダー351を固定する。デ  
ィッシュ313は一对の容器ホルダー351の矩形に凹んだ先端縁  
395に挟持されて保持される。

- 10     そして、蓋431を押さえ部材399にガイドさせC方向へスライ  
ドさせて、操作穴451をディッシュ313に対応させ、閉鎖蓋45  
7を開けてピンセット等を用い、培養液供給ホース229と培養液吸  
出しホース231をディッシュ313へ入れる。

次に、顕微鏡の対物レンズTをカバー453のレンズ挿入穴455  
15 から挿入して、ディッシュ313に入れられた細胞等の試料の観察を  
行う。

- 観察箇所、即ちディッシュ313内の試料の対物レンズTに対向す  
る箇所を変更する場合には、対物レンズTをカバー453のレンズ挿  
入穴455から挿入したままの状態駆動ステージ319をA-B  
20 方向及びC-D方向へ適宜動かす。駆動ステージ319が動くと、顕  
微鏡観察用培養器311のカバー453を除いた部分が駆動ステー  
ジ319と共に動作する。即ち、レンズ挿入穴455には対物レンズ  
Tが挿入され、レンズ挿入穴455の内周縁と当接しているので、駆  
動ステージ319が動くと、カバー453の下面に対し透明ガラスヒ  
ーター439の上面が摺動する。従って、カバー453の外周部が蓋  
25 側穴449にかからない範囲で駆動ステージ319を動かせば、カバ

ー 4 5 3 によって蓋側穴 4 4 9 が覆われたままの状態、観察箇所を変更することができる。このように、蓋側穴 4 4 9 がカバー 4 5 3 によって覆われたままなので、培養空間 3 2 0 の温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度等の培養条件を崩すことはない。

- 5     ディッシュ 3 1 3 内の試料に対し薬品を添加する等の操作を行う場合には、第 2 6 図に示すように、対物レンズ T を後退させてカバー 4 5 3 のレンズ挿入穴 4 5 5 から抜く。そして、カバー 4 5 3 を穴のない閉鎖カバー 4 7 3 に交換し、蓋側穴 4 4 9 を完全に閉鎖する。そして、蓋 4 3 1 を押さえ部材 3 9 7 にガイドさせて C 方向へスライド
- 10     させ、操作穴 4 5 1 をディッシュ 3 1 3 に対向させる。そして、スポイト S を操作穴 4 5 1 から挿入して、薬品をディッシュ 3 1 3 内へ注入する。このように、蓋 4 3 1 を開けることなく、試料に対する操作を行うことができるので、培養空間 3 2 0 の温度等の条件を崩すことはない。

- 15     本発明の第 3 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 5 1 1 を第 2 7 図から第 2 9 図の図面に従って説明する。顕微鏡観察用培養器 5 1 1 は倒立顕微鏡に用いるものである。

- 顕微鏡観察用培養器 5 1 1 は第 2 の実施の形態に係る顕微鏡観察用培養器 3 1 1 と同様の構成部分を有するので、同様の構成部分については第 2 の実施の形態と同じ符号を付して、その説明を省略する。
- 20

顕微鏡観察用培養器 5 1 1 の蓋 5 1 0 の透明ガラスヒーター 5 1 3 には蓋側穴は形成されていない。また、ヒータープレート 5 1 5 の透明ガラスヒーター 5 1 7 にはレンズ挿入穴 5 1 9 が形成されている。

- 25     符号 5 2 1 は、試料固定手段としてのステンレススチール製の錘を示し、この錘 5 2 1 はディッシュ 3 1 3 より直径が僅かに大きいリン

グ状に形成されている。

この錘 5 2 1 は対物レンズ T とディッシュ 3 1 3 の底面との間に液状の油または水を介在させる油浸または水浸を実施する際に、ディッシュ 3 1 3 が浮き上がるのを防止するためのものである。

- 5      上記錘 5 2 1 と顕微鏡観察用培養器 5 1 1 とによって顕微鏡観察用培養器セットが構成される。

この顕微鏡観察用培養器 5 1 1 の使用方法について説明する。

- 容器収容部 3 9 2 に収容したディッシュ 3 1 3 に錘 5 2 1 を乗せておく。また、対物レンズ T の先端には油を滴下してから、対物レンズ T をディッシュ 3 1 3 に近づけて対物レンズ T とディッシュ 3 1 3 の底との間に油を介在させる。そして、ディッシュ 3 1 3 に入れられた細胞等の試料の観察を行う。
- 10

ディッシュ 3 1 3 内の試料の観察箇所を変更するため、ディッシュ 3 1 3 を動かす操作について説明する。

- 15      ディッシュ 3 1 3 の A-B 方向の位置を変更するには、試料容器位置変更手段の左側機構部 3 5 0 と右側機構部 3 5 2 の押しネジ 3 8 5 を緩め、シャフト 3 8 7 を動作できる状態にする。そして、操作部材 3 8 9 の垂直部 3 9 1 を摘んで、シャフト 3 8 7 と共に容器ホルダー 3 5 1 を A-B 方向へ動かし容器ホルダー 3 5 1 によってディッシュ 3 1 3 を A 方向または B 方向へ押し移動させる。
- 20

- また、ディッシュ 3 1 3 の C-D 方向の位置を変更するには、押しネジ 3 8 5 を締めてディッシュ 3 1 3 を一対の容器ホルダー 3 5 1 に保持させた状態とする。そして、押しネジ 4 0 2 を緩めて押しネジ 4 0 2 の先端部を摺動凸部 3 7 7 から離間させて、スライダ 3 7 1 を C-D 方向へ動作できる状態にする。次いで、左側機構部 3 5 0 と右側機構部 3 5 2 の操作部材 3 8 9 を持って C-D 方向へ動かし、ス
- 25

ライダー 3 7 1、シャフト 3 8 7 及び容器ホルダー 3 5 1 と共にディッシュ 3 1 3 を C 方向または D 方向へ移動させる。

このように、対物レンズ T がディッシュ 3 1 3 の下側から臨む倒立顕微鏡を用いて観察を行う場合でも、蓋 5 1 0 を開けることなく、水槽ユニット 3 4 7 の外からディッシュ 3 1 3 の位置を変更することが可能となり、ディッシュ 3 1 3 内の試料の観察位置を変更することができる。

蓋 5 1 0 の透明ガラスヒーター 5 1 3 の発熱により、蒸気発生に伴う結露を防ぐことができ、透光部である透明ガラスヒーター 5 1 3 が曇るのを防止できる。従って、常に良好な状態で観察を行うことができる。

また、ヒータープレート 3 1 7 の透明ガラスヒーター 3 2 9 は内フレンジ 3 2 7 の下面に貼り付けられており、言わば吊り下げられた状態に保持されている。従って、透明ガラスヒーター 3 2 9 が発熱する等の温度変化に伴う膨張、変形は、透明ガラスヒーター 3 2 9 の上面側ではなく、下面側に向かって発生することになる。さらに、透明ガラスプレート 3 2 9 とトッププレート 3 2 8 との間には空間があるので、透明ガラスプレート 3 2 9 の膨張、変形が、トッププレート 3 2 8 に伝わることはない。

従って、試料が入れられたディッシュ 3 1 3 が対物レンズ T の光軸方向へ動くのを防止でき、対物レンズ T と観察試料との距離が変化して、観察画像がぼけるのを防ぐことができる。

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の具体的構成がこの実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨から外れない範囲での設計変更等があっても本発明に含まれる。

第 1 の実施の形態においては、ディッシュ 2 2 0 としてフタ 2 2 3



付きのものを使用した。が、ディッシュ 220 に観察試料を入れてフタ 223 なしで容器収容部 205 g に装着するようにしてもよい。この場合、観察試料に薬品等を注入するには、フタ 223 を外して、透明ガラスヒーター 243 の作業口 245 から器具を差し入れて作業を行う。フタ 223 を外すだけなので、培養空間 235 の温度等を殆ど変化させることなく、作業を行うことができる。

また、第 1 の実施の形態では、培養液吸出しホース 231 から培養液を吸出し、この吸い出した量の培養液を培養液供給ホース 229 から供給する環流培養を行う例を示したが、本発明はこれに限定されず、培養液供給ホース 229 及び培養液吸出しホース 231 を備えない普通のディッシュを用いて、培養液を交換しない静置培養を行うことができるのは勿論である。

さらに、給水管 213 や給水タンク 216 等の給水手段を設けない構成として、最初に貯水池 205 e に水を入ただけで、その後の給水を行わないで使用することも可能である。このように給水を行わなくても、48 時間程度の培養であれば使用することが可能である。

また、蓋板 237 の窓 239 は円形ではなく、矩形に形成してもよい。

第 1 の実施の形態では、ヒータープレート 259 を中心に穴を有し、アルミニウム製の側プレート 275 等によって構成したが、本発明はこれに限られず、ガラス板の表面に透明導電膜を蒸着等の手段で形成し、この透明導電膜に通電することにより発熱するタイプのヒーターを用いることも可能である。

また、透明ガラスヒーター 243 に作業口 245 を設けない構成とすることも可能である。

第 1 の実施の形態では、ディッシュ 220 をトッププレート 271

上に載置したが、トッププレート 271 を外して、上側プレート 275 上にディッシュ 220 を直接に載置することも可能である。

5      なお、観察中において対物レンズ T を介してヒータープレート 259 の熱が奪われることによって、上側プレート 275 や下側プレート 277 がミクロン単位で変形し、観察画像がぼけるのを防止するため、対物レンズ T の鏡筒に巻き付けて加温するレンズヒーターを用いてもよい。

10      第 2 及び第 3 の実施の形態において、試料容器位置変更手段は左側機構部 350 と右側機構部 352 から成るので、ディッシュ 313 を動かすのに左側機構部 350 と右側機構部 352 の両方を操作する必要があるが、右側または左側のいずれか一つの機構部を設け、この一つの機構部に 1 つでディッシュ 313 を保持できる形状の容器ホルダーを、片持ち支持させて備えた構成としてもよい。このようにすれば、1 つの機構部を操作して、ディッシュ 313 の位置を変更する  
15      ことができる。

20      上記第 3 の実施の形態において、試料容器固定手段として錘 521 を示したが、本発明はこれに限定されず、試料容器（ディッシュ）を固定して、浮き上がるのを防止できるものであれば錘以外のもの、例えば試料容器を押さえるバネ等によって試料容器固定手段を構成してもよい。

25      また、トッププレート 271、328 はガラスではなく、真鍮によって構成してもよく、この場合にはトッププレートの中央部分に光を透過させるための穴を形成する。さらに、ヒータープレート 259 のフレーム 261、ヒータープレート 317 のフレーム 525 を真鍮によって構成してもよい。

さらに、第 2 及び第 3 の実施の形態において、透明ガラスヒーター

を用いたヒータープレート 3 1 7、5 1 5 を示したが、第 1 の実施の形態に示したヒータープレート 2 5 9 のようにニクロム線等、他の発熱手段を使用するものを適用してもよい。

また、上記実施の形態では、顕微鏡観察用培養器セットは、ディッシュ 2 2 0 と顕微鏡観察用培養器 2 0 1 との組み合わせ、固定子取り付け用治具と顕微鏡観察用培養器 2 0 1 との組み合わせ、ディッシュの掴み具 4 6 1 と顕微鏡観察用培養器 3 1 1 との組み合わせ、錘 5 2 1 と顕微鏡観察用培養器 5 1 1 との組み合わせを示したが、顕微鏡観察用培養器セットは、上記の組み合わせに限らず、顕微鏡観察用培養器セットを構成する顕微鏡観察用培養器 2 0 1、顕微鏡観察用培養器 3 1 1、顕微鏡観察用培養器 5 1 1 とディッシュ 2 2 0、固定子取り付け用治具、ディッシュの掴み具 4 6 1、錘 5 2 1 との組み合わせは任意に選択できる。また、顕微鏡観察用培養器セットは、顕微鏡観察用培養器 2 0 1、顕微鏡観察用培養器 3 1 1、顕微鏡観察用培養器 5 1 1 のうちの 1 つと、ディッシュ 2 2 0、固定子取り付け用治具、ディッシュの掴み具 4 6 1、錘 5 2 1 のうちの 1 つだけでなく、2 つ以上を組み合わせ構成することもできる。なお、固定子取り付け用治具と顕微鏡観察用培養器 2 0 1 以外の顕微鏡観察用培養器 3 1 1、5 1 1 と組み合わせる場合には、外嵌め部材 2 9 4 等の形状を水槽ユニット 3 4 7 に合う形状とする。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、次の効果を奏する。

顕微鏡のステージに載せた状態のまま観察試料の培養と観察を行うことができるようになる。

設定された培養条件による雰囲気を崩さないで観察試料に対する

処置、操作を容易に行うことができるようになる。

設定された培養条件による雰囲気を崩さないで試料容器内の観察資料の観察箇所を変えることができるようになる。

培養空間に迅速に十分な量の蒸気を発生させることができるように

5 なる。

## 請 求 の 範 囲

1. 上面が開口し、中央部でディッシュなどの試料容器を着脱自在に  
収める容器収容部と前記容器収容部の外側に位置した貯水池とが設  
5 けられた水槽ユニットと、前記水槽ユニットの上面を塞ぐ蓋と、前記  
試料容器及び水槽ユニットを加温するヒーターと、前記水槽ユニット  
と蓋とで画成される培養空間に所定のガスを供給するためのガス供  
給手段とを備えており、水槽ユニットと蓋はいずれもその中央部が上  
下方向へ光を通す透光部になっていることを特徴とする顕微鏡観察  
10 用培養器。
2. 請求の範囲第1項に記載した顕微鏡観察用培養器において、貯水  
池に水槽ユニットの外から水を供給する給水手段を備えたことを特  
徴とする顕微鏡観察用培養器。
3. 請求の範囲第1項または第2項に記載した顕微鏡観察用培養器に  
15 において、ヒーターはプレート形で試料容器を下から加温するものであ  
り、前記ヒーターには水槽ユニットと蓋の透光部に対応する位置に透  
光部が設けられていることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。
4. 請求の範囲第3項に記載した顕微鏡観察用培養器において、ヒー  
ターは、上側プレート及び下側プレートとこれらの間に位置した発熱  
20 体とが互いに接着された積層体と、前記上側プレートの上に空間を介  
して配置されたトッププレートと、前記積層体及び前記トッププレー  
トを保持するフレームとで構成されていることを特徴とする顕微鏡  
観察用培養器。
5. 請求の範囲第1項から第4項のいずれかに記載した顕微鏡観察用  
25 培養器において、装着された試料容器に水槽ユニットの外から培養液  
を供給する培養液供給手段を備えたことを特徴とする顕微鏡観察用

培養器。

6. 請求の範囲第5項に記載した顕微鏡観察用培養器において、培養液供給手段は、水槽ユニットの蓋を開けることなく試料容器内の培養液を補給できる構造のものであることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

7. 請求の範囲第1項から第6項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、容器収容部は、水槽ユニットの中央部を挟んで対向し且つその対向し合う間隔を調節自在とした一対の容器ホルダーを備えたことを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

10 8. 請求の範囲第1項から第7項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットは顕微鏡のステージ上面に載置され、プレート形のヒーターに対し間隔をあけて接触しない状態に備えられるものであって、前記水槽ユニットと前記ヒーターとは分離可能であることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

15 9. 請求の範囲第8項に記載した顕微鏡観察用培養器において、顕微鏡のステージ上面に水槽ユニットの位置を固定するための固定子を備えたことを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

10 10. 請求の範囲第1項から第9項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、容器収容部に収められた試料容器の水平方向の位置を水槽ユニットの外から変更できる試料容器位置変更手段を具備したことを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

11 11. 請求の範囲第1項から第10項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、試料容器を容器収容部へ入れたり出したりできる開口を水槽ユニットの側部に形成し、前記開口を閉鎖及び開放できる側部蓋とを備えたことを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

12 12. 請求の範囲第11項に記載した顕微鏡観察用培養器において、

ヒーターはステージに形成されたツール嵌め込み穴に嵌め込んで使用するものであり、前記ヒーターをツール嵌め込み穴に嵌め込むとヒーターの試料容器を載置する試料容器載置部及び前記試料容器載置部とステージとの間の部分は、前記ステージと同じ高さ位置となる構造であることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

1 3. 請求の範囲第1項から第12項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面を塞ぐ蓋に試料に対する操作を行うための操作用穴を形成し、前記操作用穴は容器収容部の試料容器が備えられる領域からずれた位置に設けられており、且つ前記蓋は前記水槽ユニットの上面の開口を閉鎖したままの状態スライドして前記操作用穴を容器収容部の試料容器が備えられる領域に対向させることができるものであることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

1 4. 請求の範囲第1項から第13項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面の開口を塞ぐ蓋に蓋側穴を形成し、前記蓋側穴は容器収容部の試料容器が備えられる領域に対応して設けられており、前記蓋上に載置されて蓋上面に対し相対的に所定範囲において前記蓋側穴を閉鎖したままの状態摺動できるカバーを設け、前記カバーには顕微鏡の対物レンズが挿入されるレンズ挿入穴が形成されていることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

1 5. 請求の範囲第1項から第14項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽の底面に水槽ヒーターを備えたことを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

1 6. 請求の範囲第3項から第15項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、試料容器及び水槽ユニットを加温するヒーターは試料容器が載置される容器載置部を有し、前記容器載置部には透明

導電膜によって構成される発熱部が設けられていることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

17. 請求の範囲第1項から第16項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、水槽ユニットの上面を塞ぐ蓋の透光部には透明

5 導電膜によって構成される発熱部が設けられていることを特徴とする顕微鏡観察用培養器。

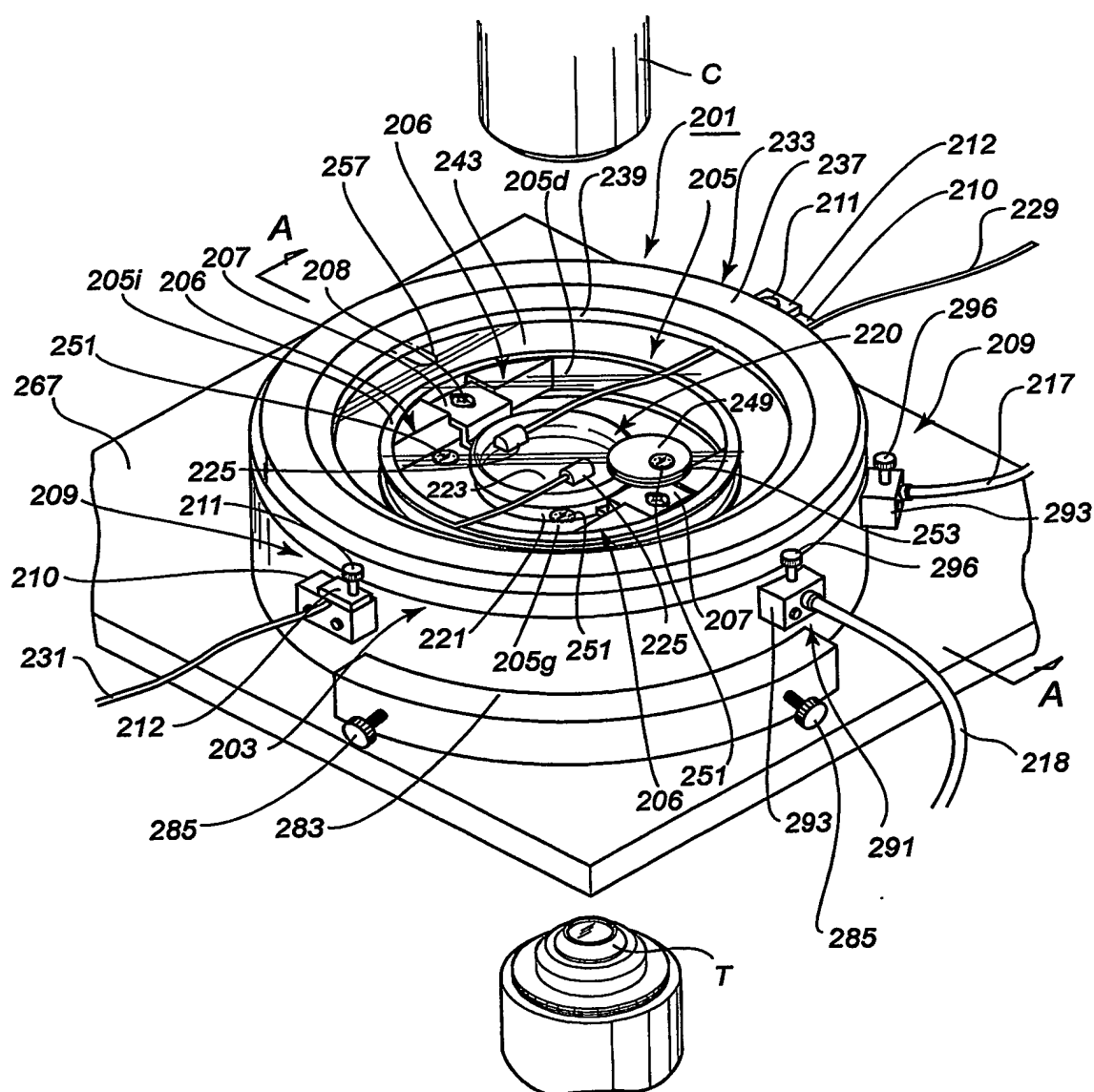
18. 請求の範囲第1項から第17項のいずれかに記載した顕微鏡観察用培養器において、顕微鏡の対物レンズと試料容器との間に油または水を介在させて油浸または水浸を実施する際に、前記試料容器を対

10 物レンズの方向へ力を加えて固定する試料容器固定手段を有することを特徴とする顕微鏡観察用培養器。



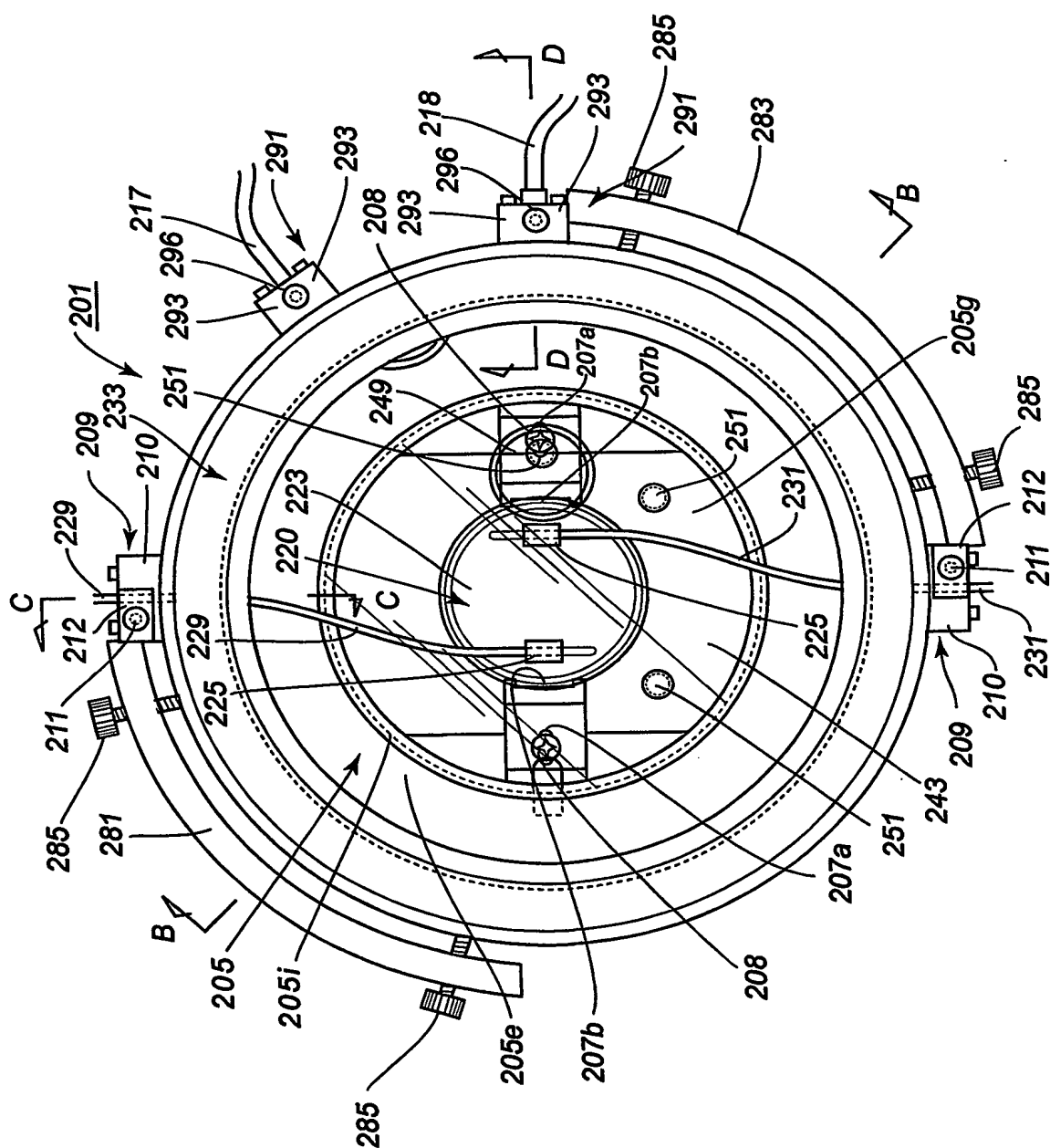
1/24

第1図



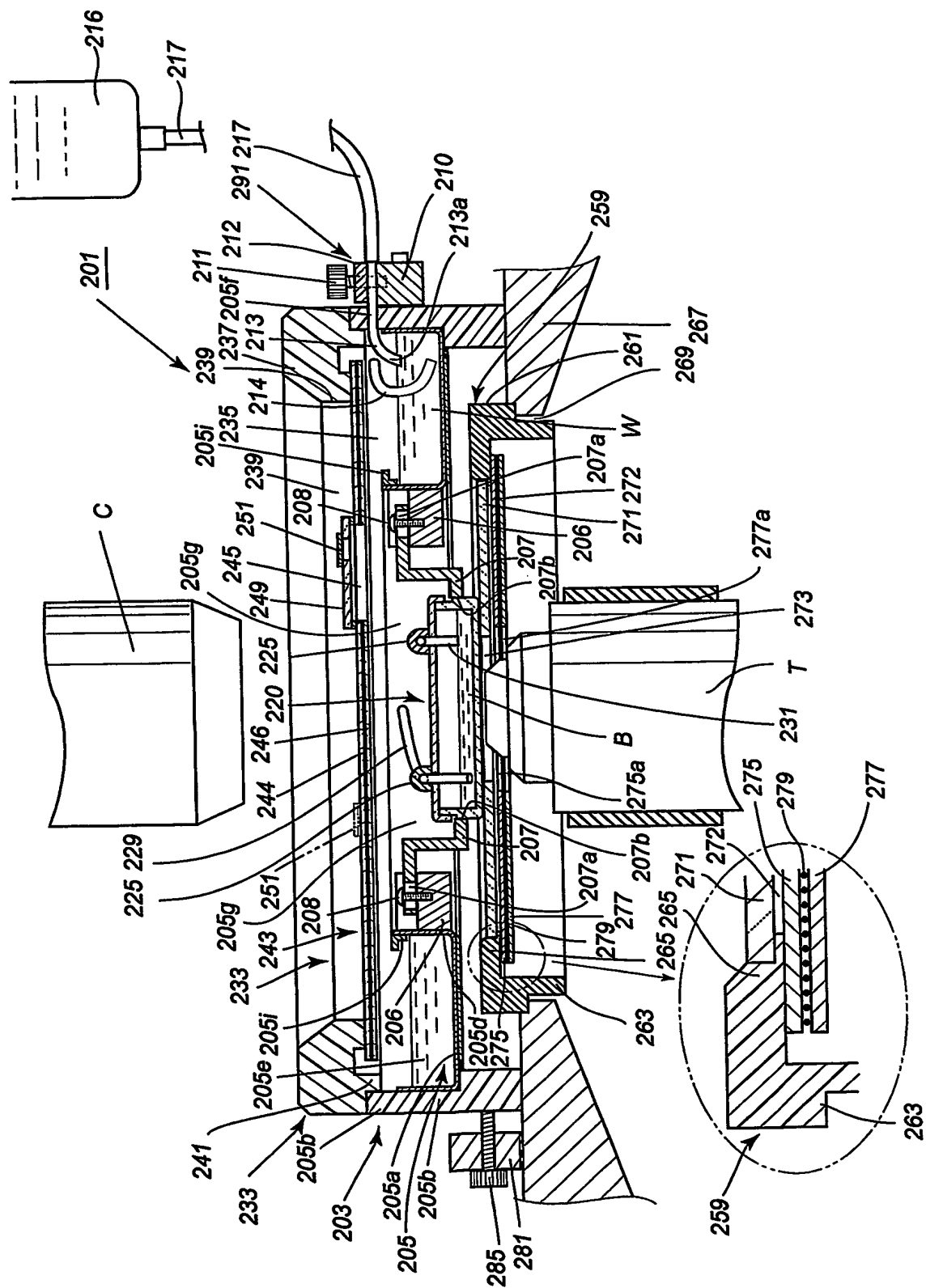
2/24

第2図



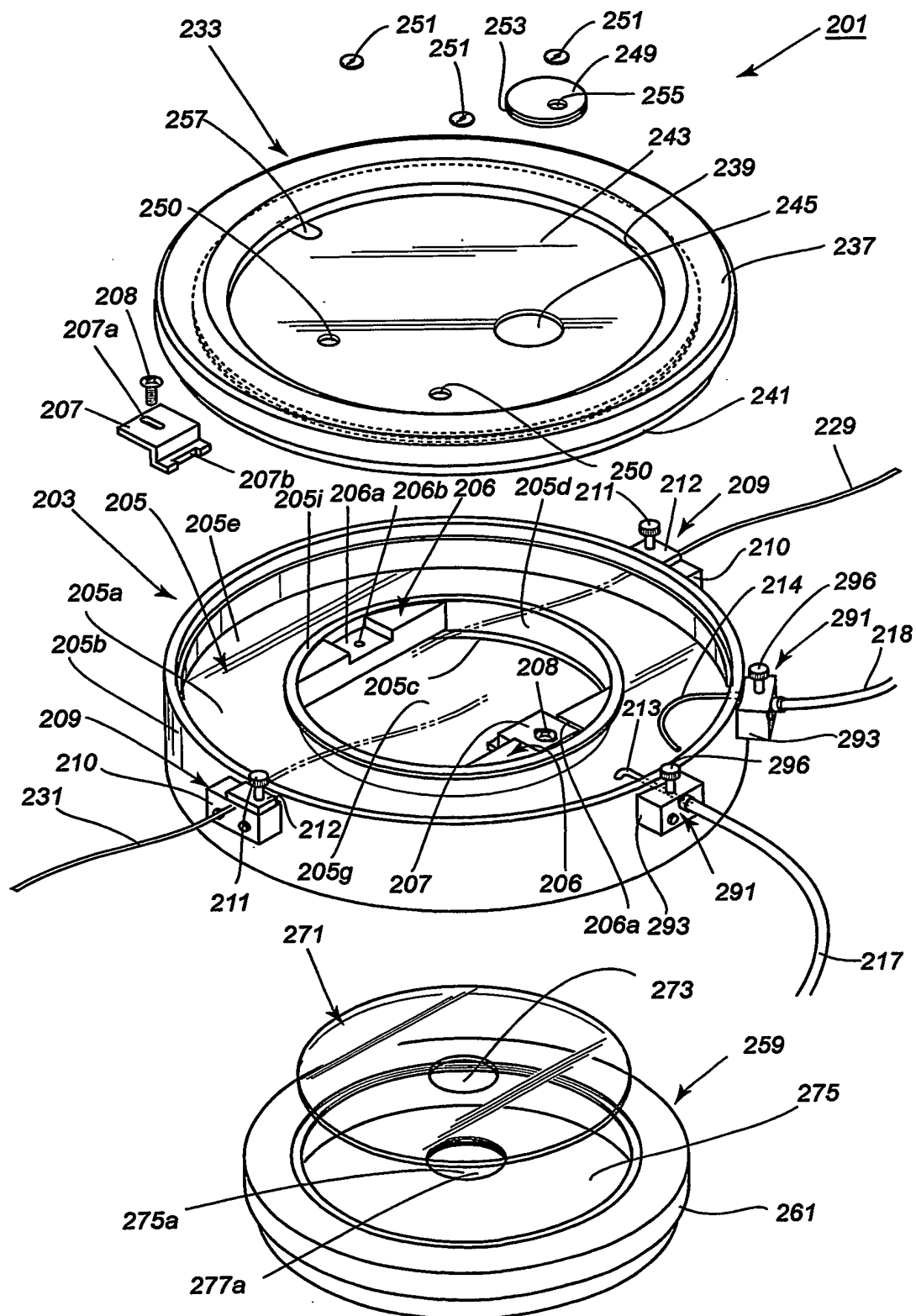
3 / 24

第3図



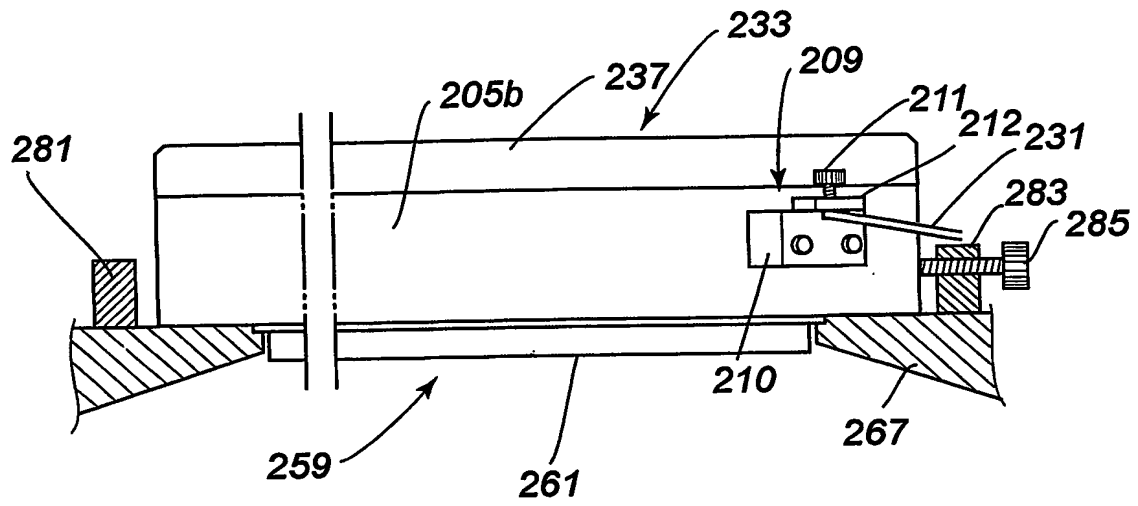
4/24

第4図

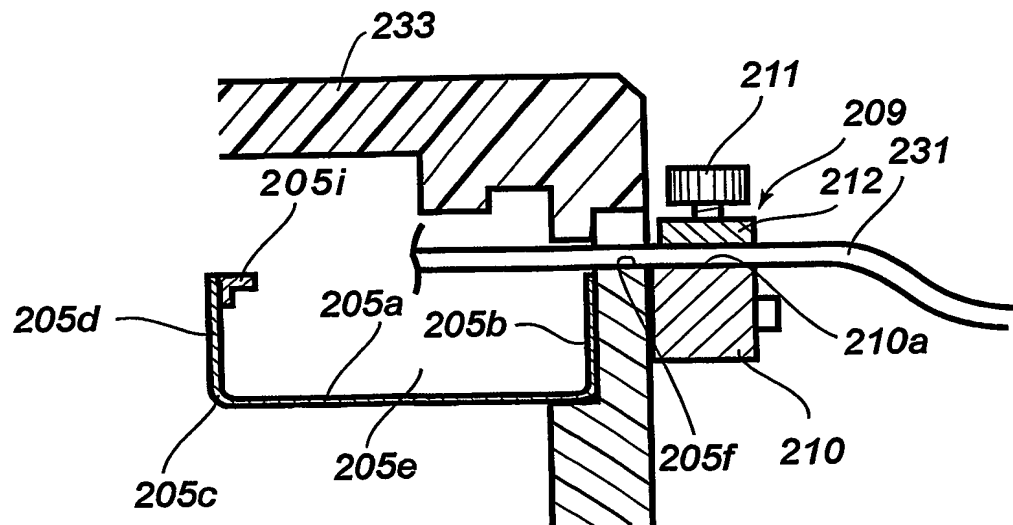


5/24

第5図

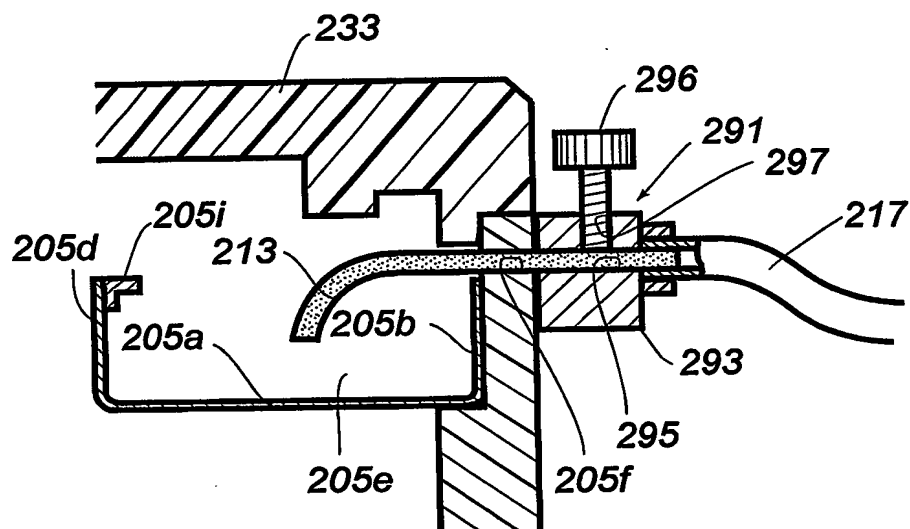


第6図



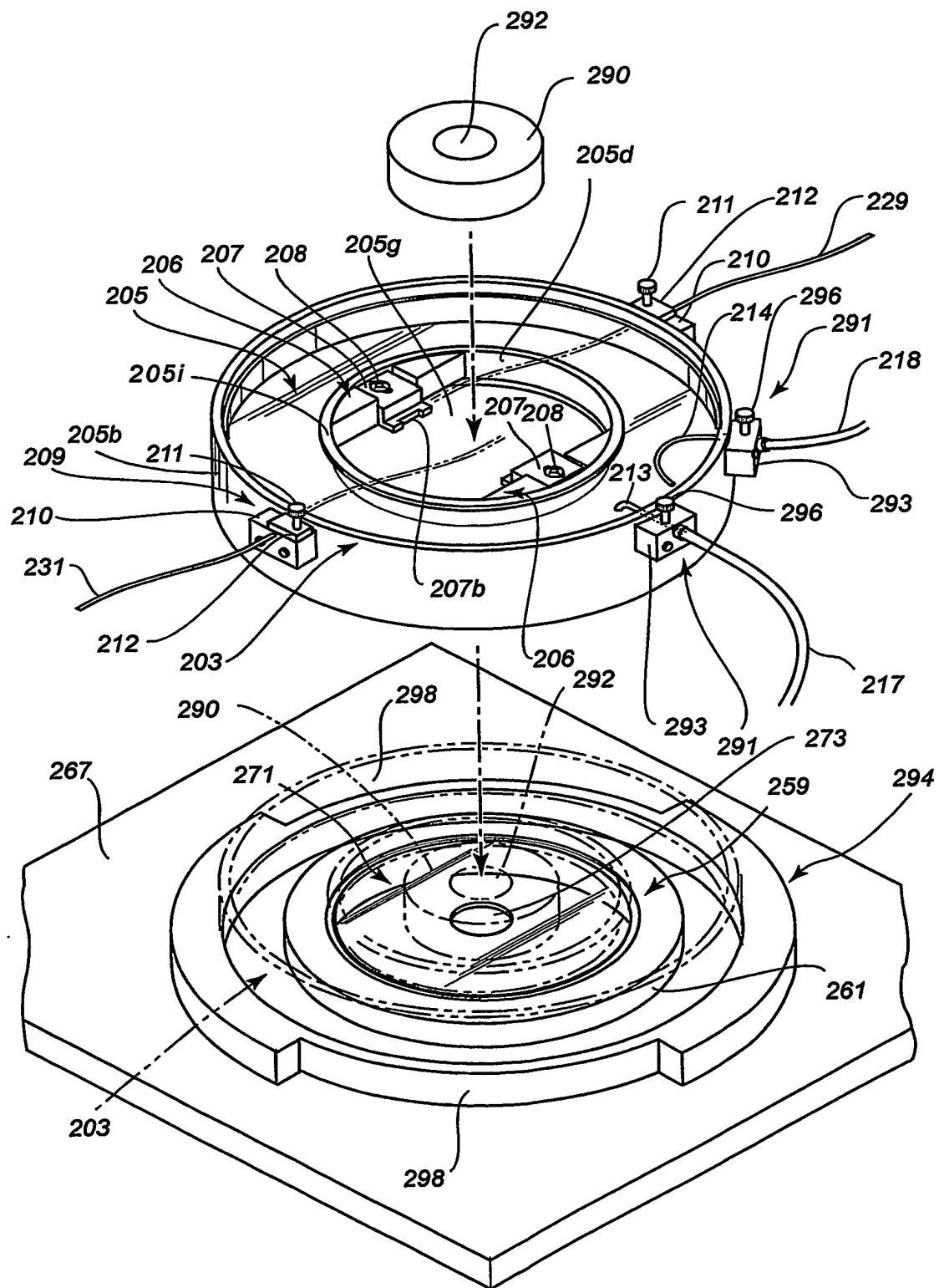
6/24

第7図



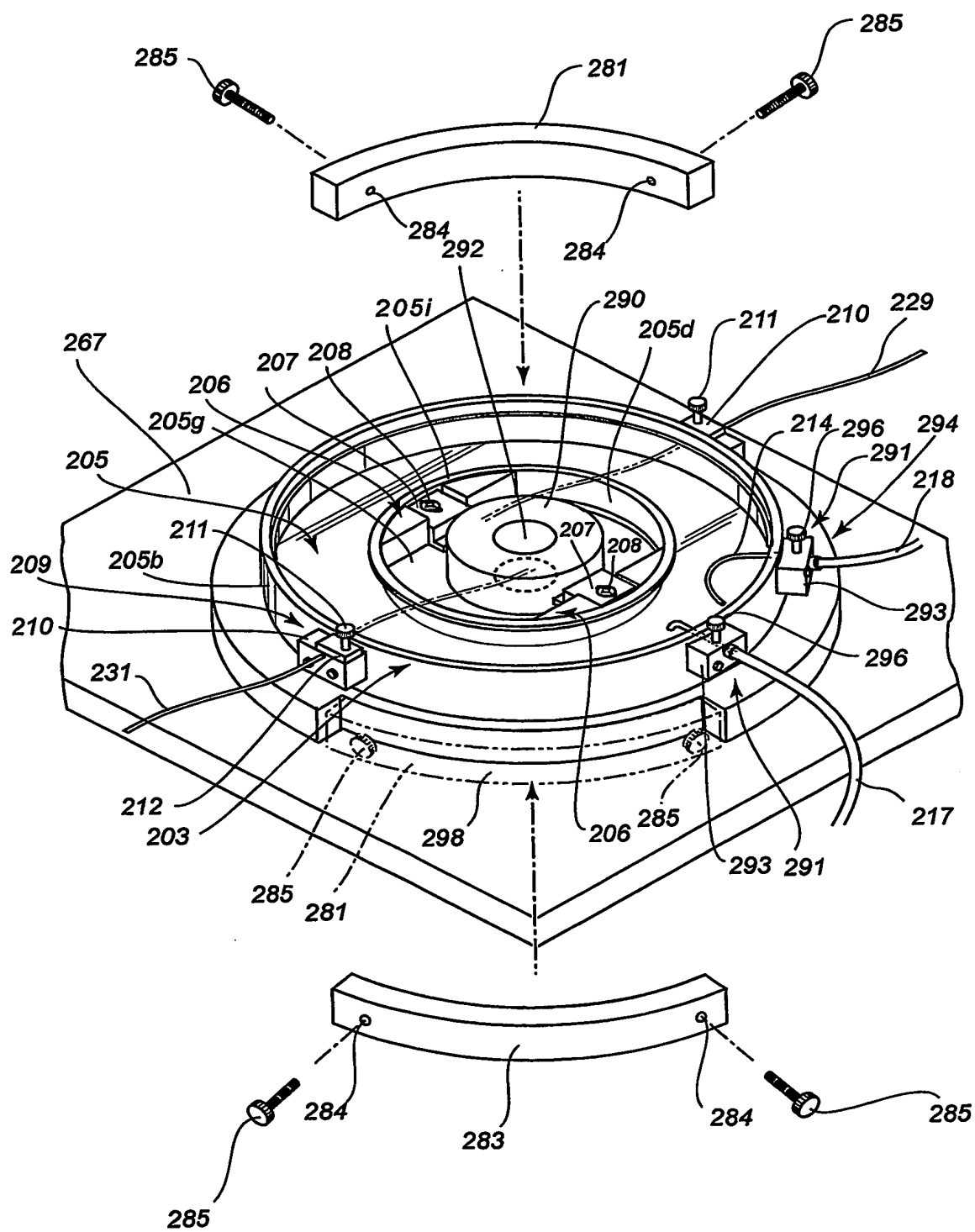
7/24

第8図



8/24

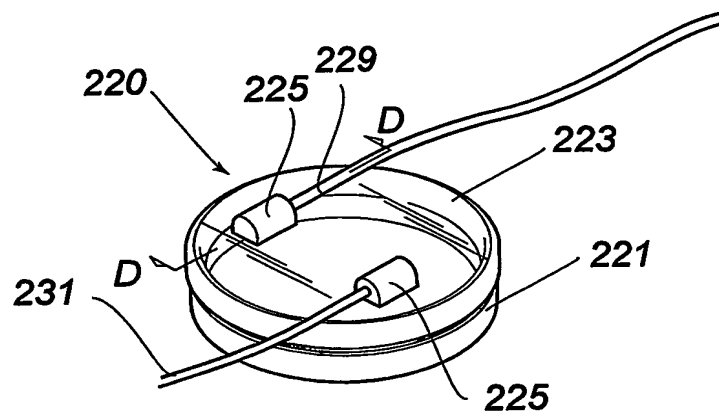
第9図



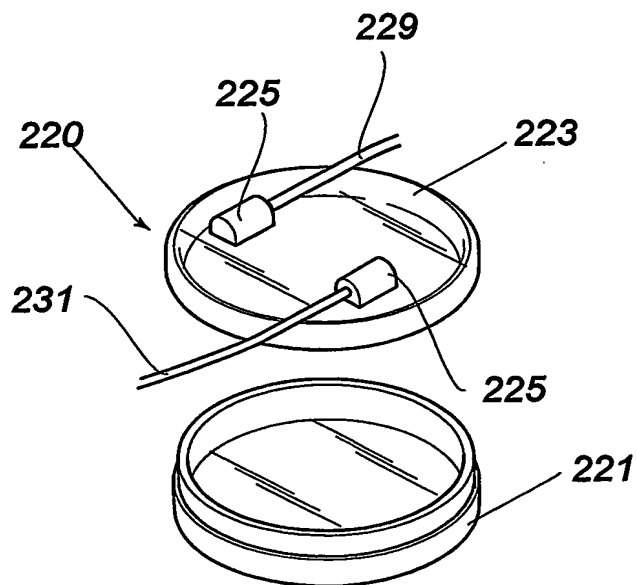


9/24

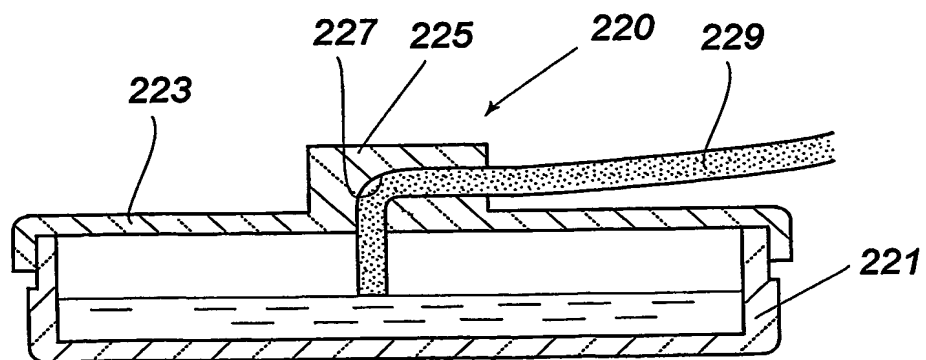
第10図



第11図

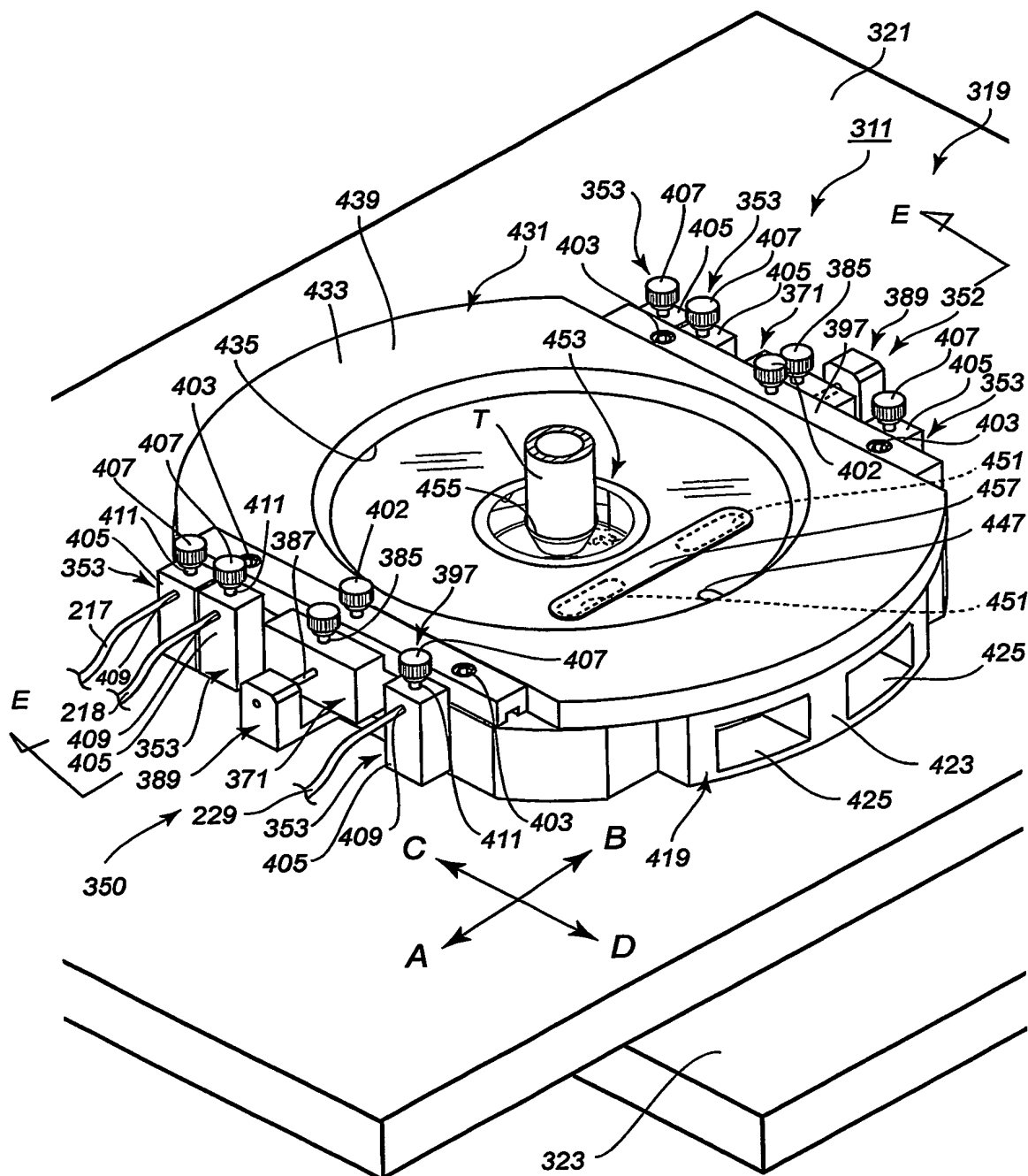


第12図



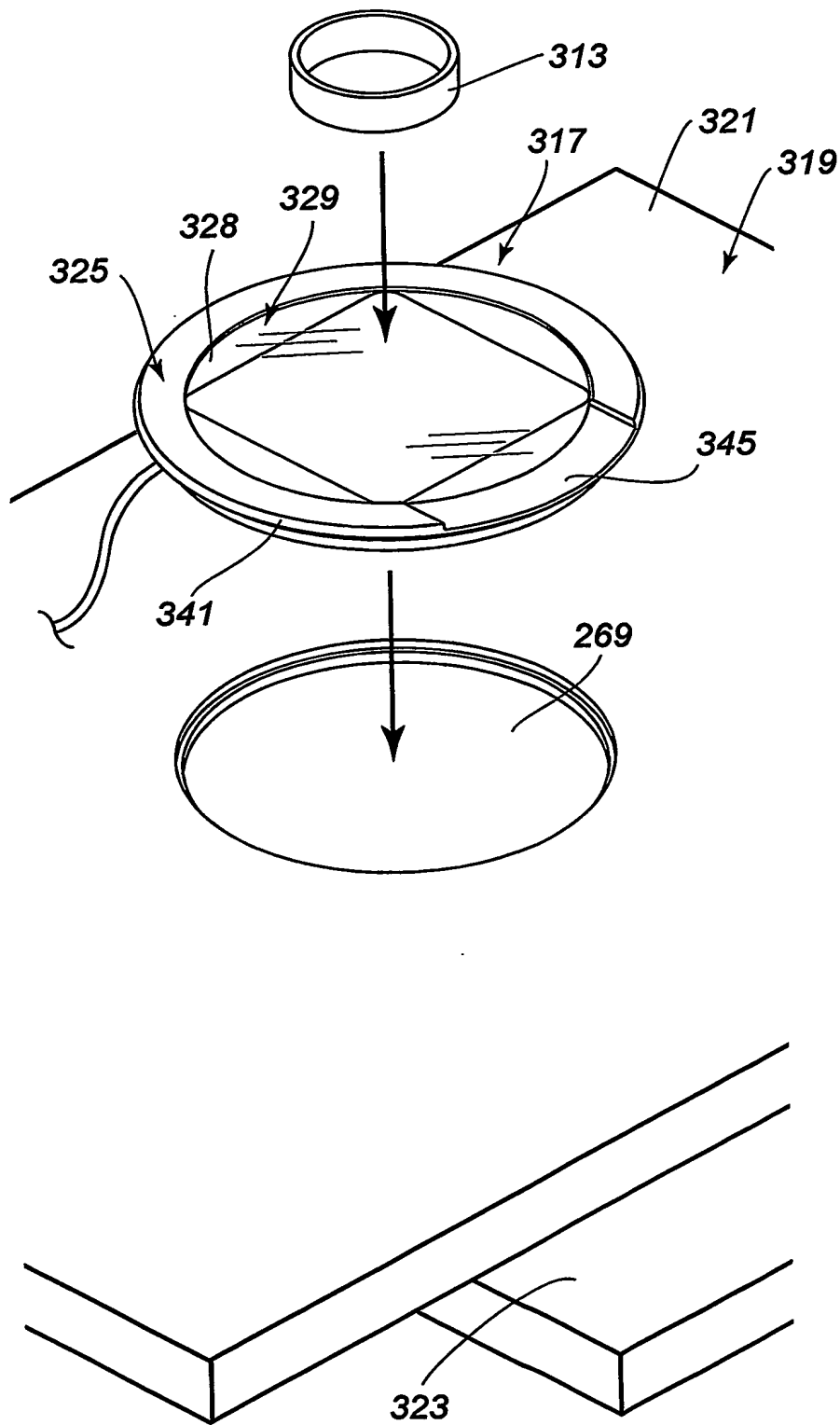
10/24

第 13 図



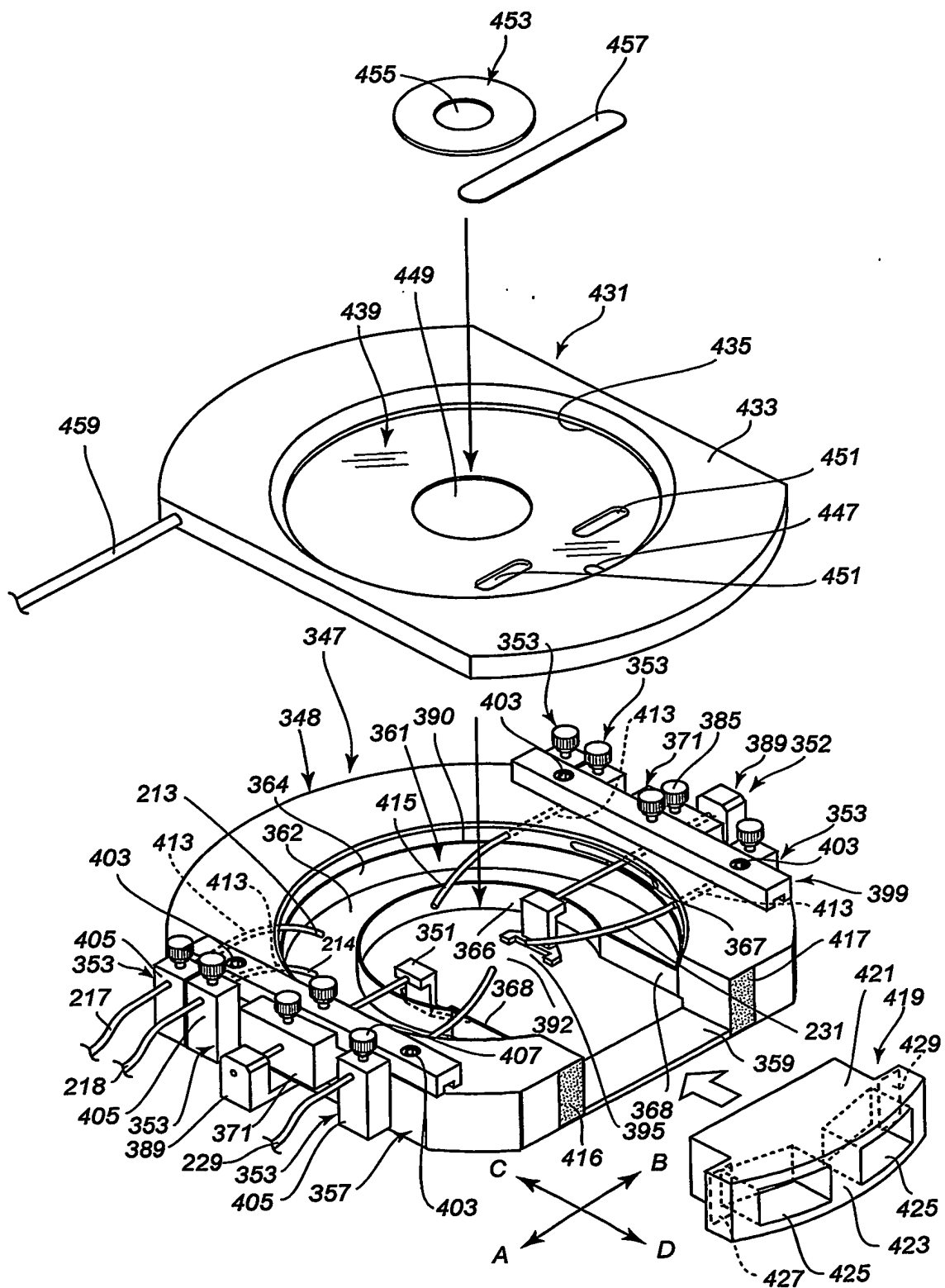
11/24

第 1 4 図



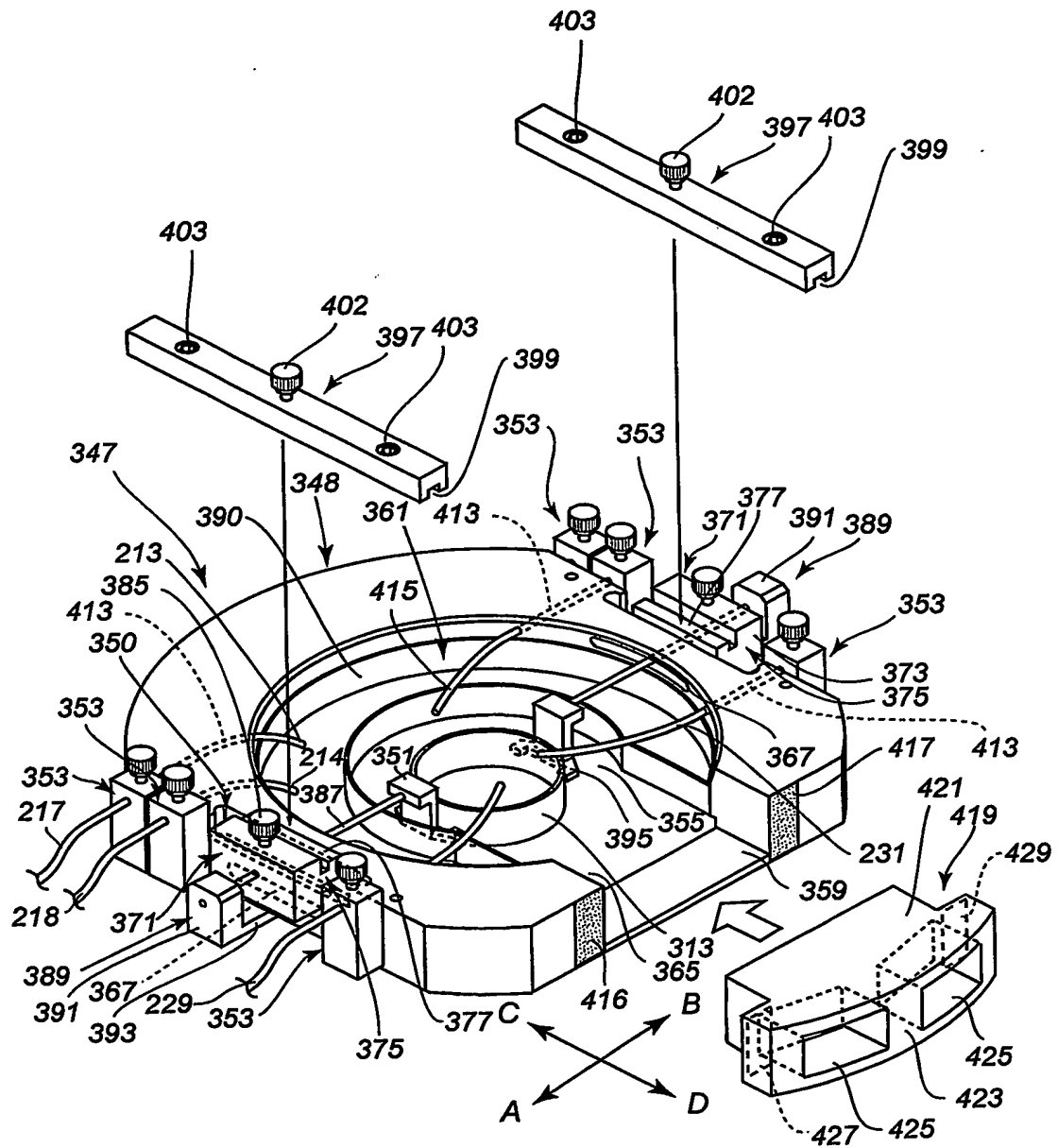
12/24

第15図



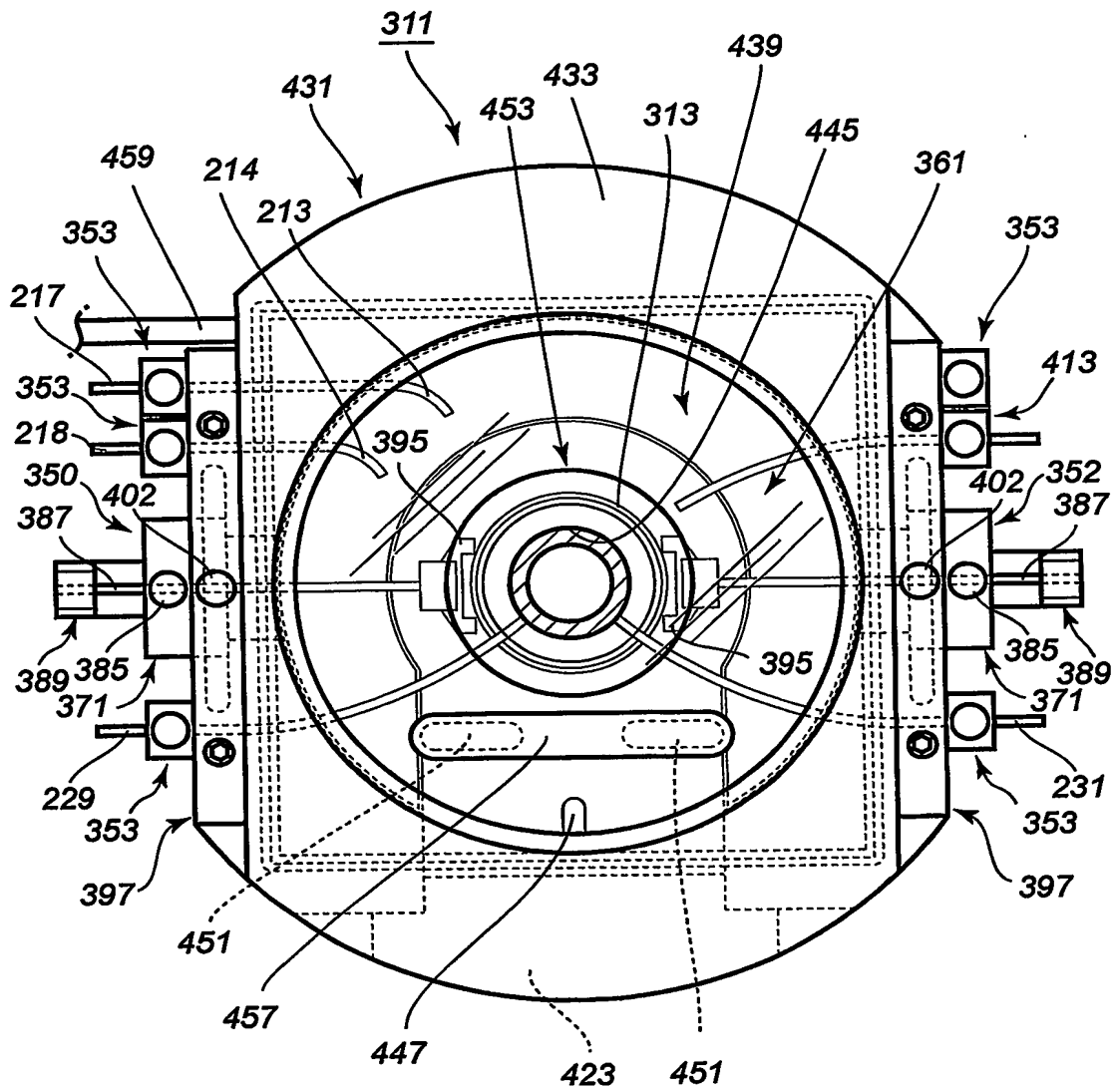
13/24

## 第16図



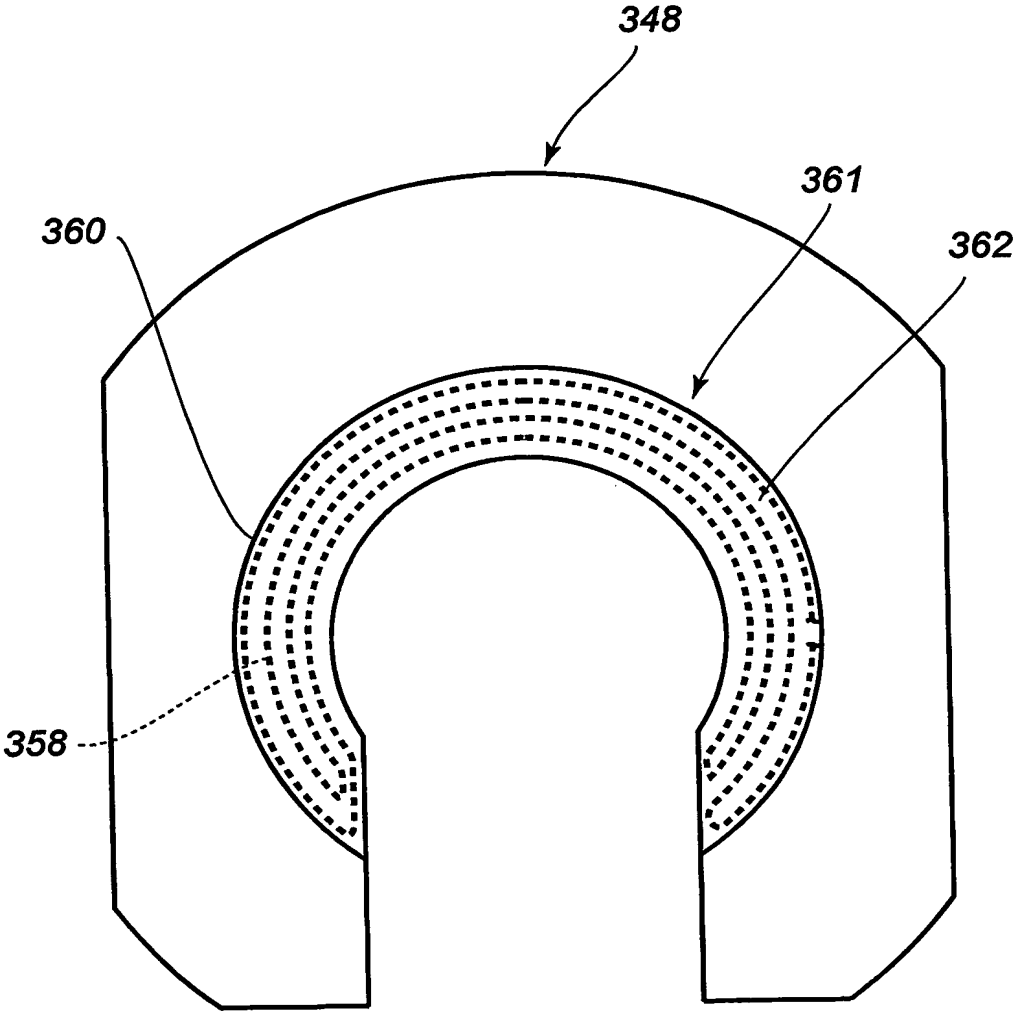
14/24

## 第 17 図



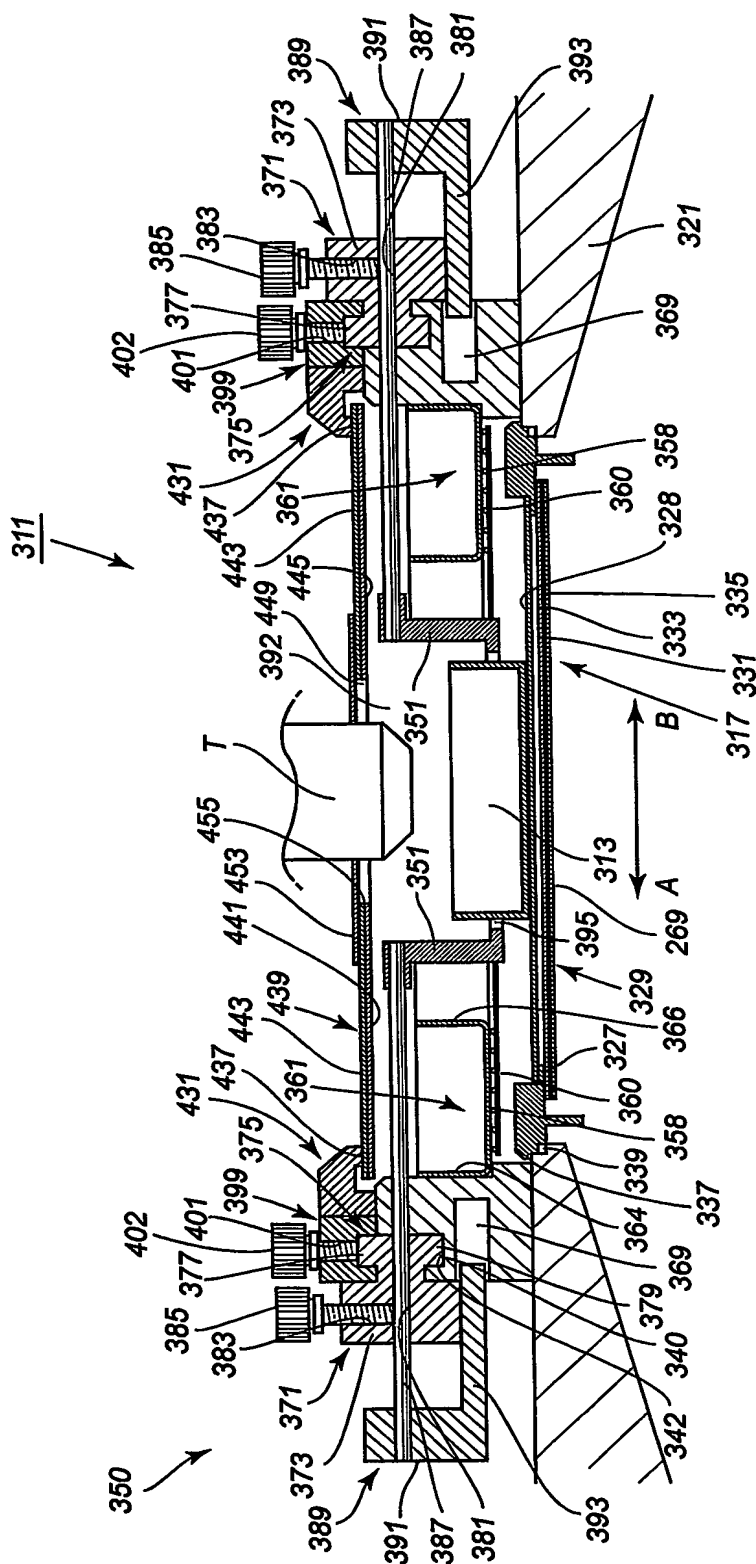
15 / 24

第 1 8 図



$$\frac{16}{24}$$

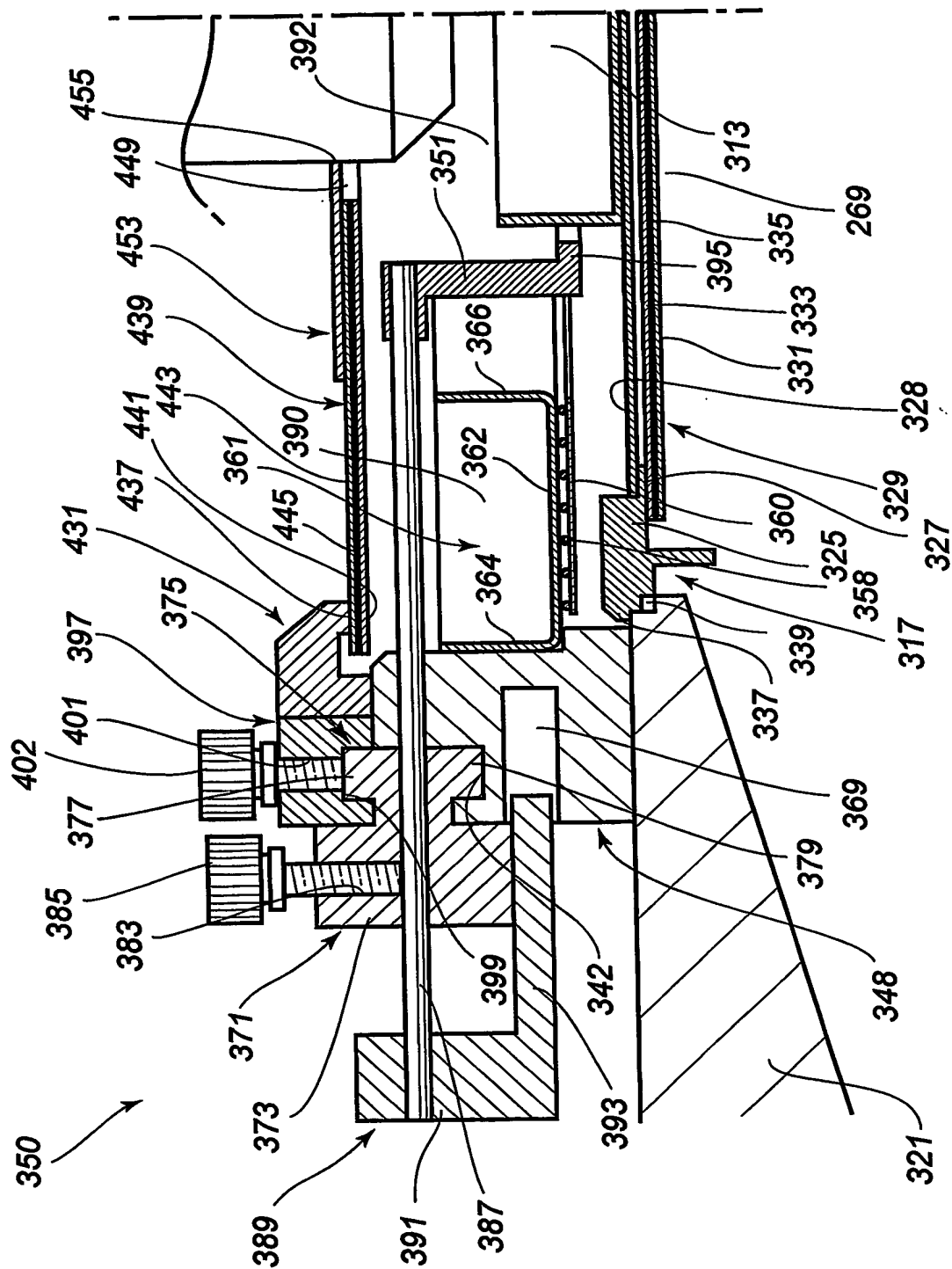
第 19 図





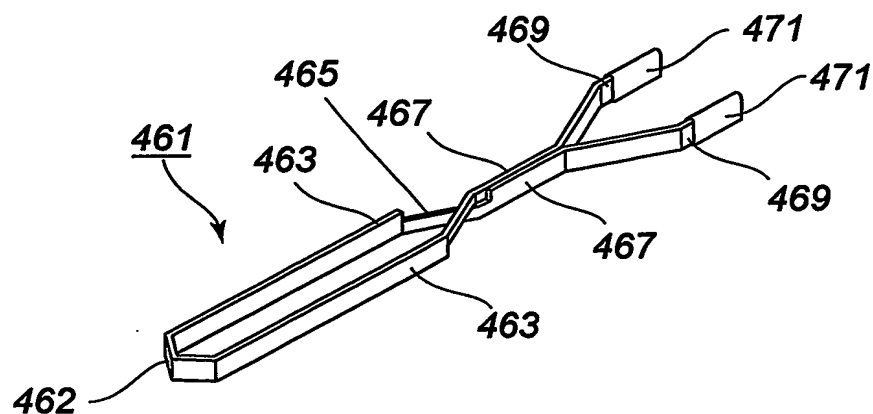
17 / 24

第20図

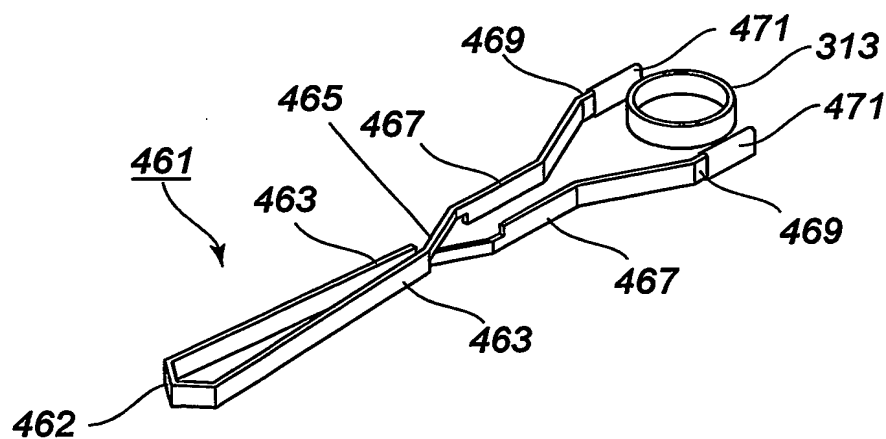


18/24

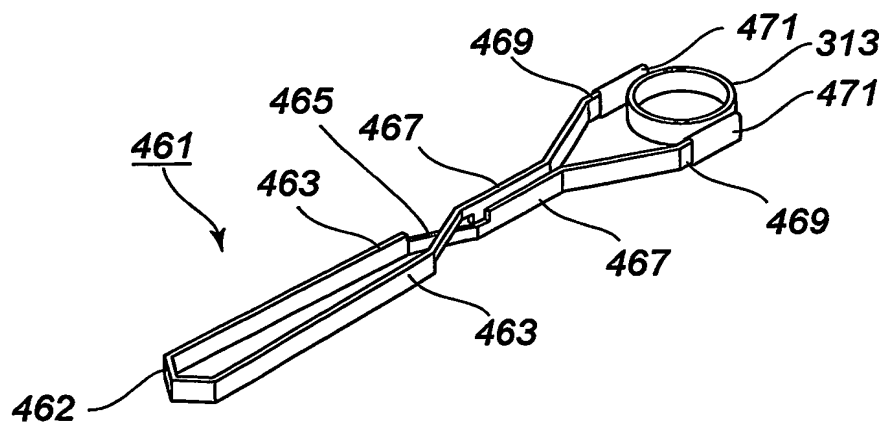
第 2 1 図



第 2 2 図

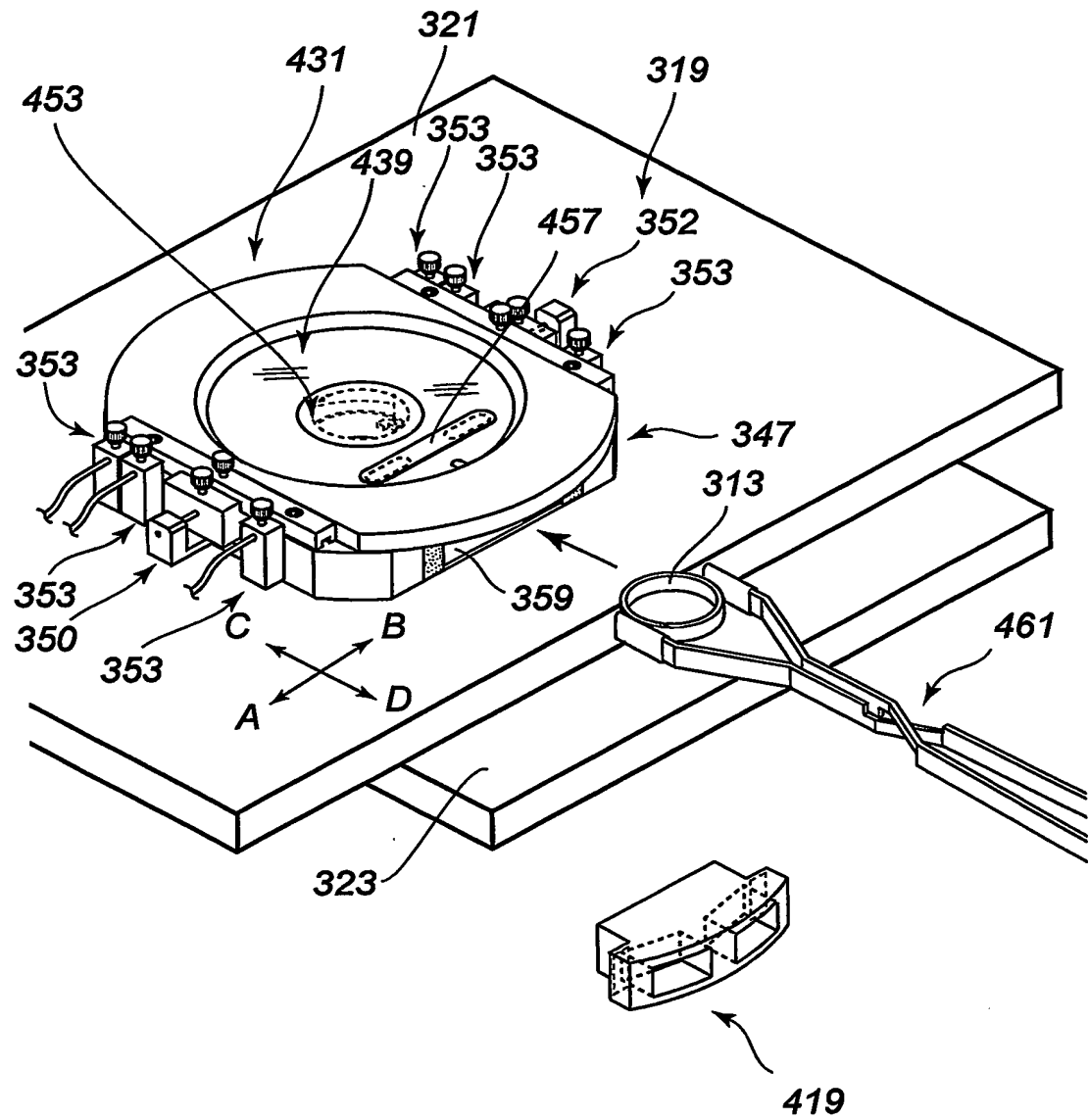


第 2 3 図



19/24

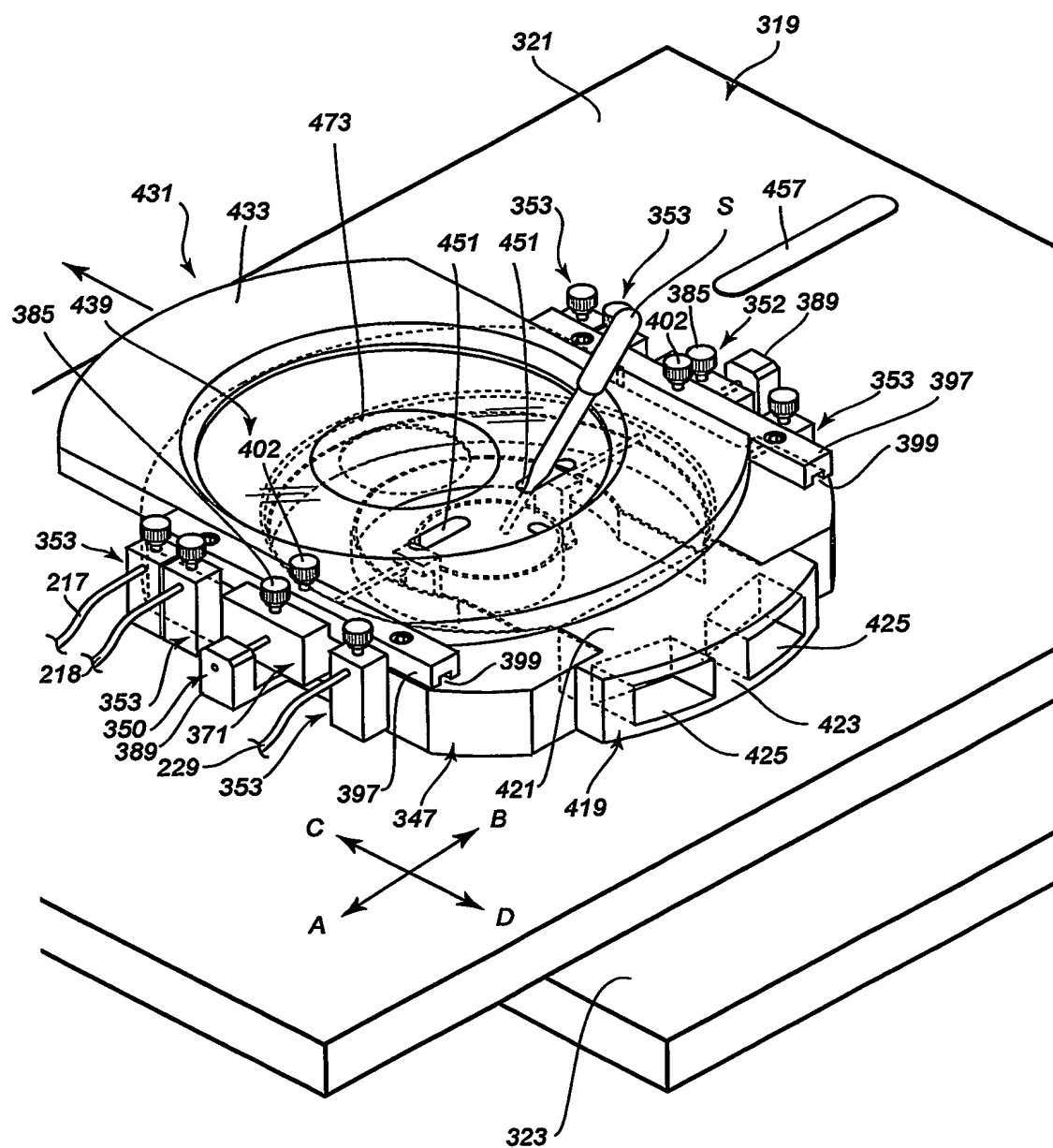
第 2 4 図





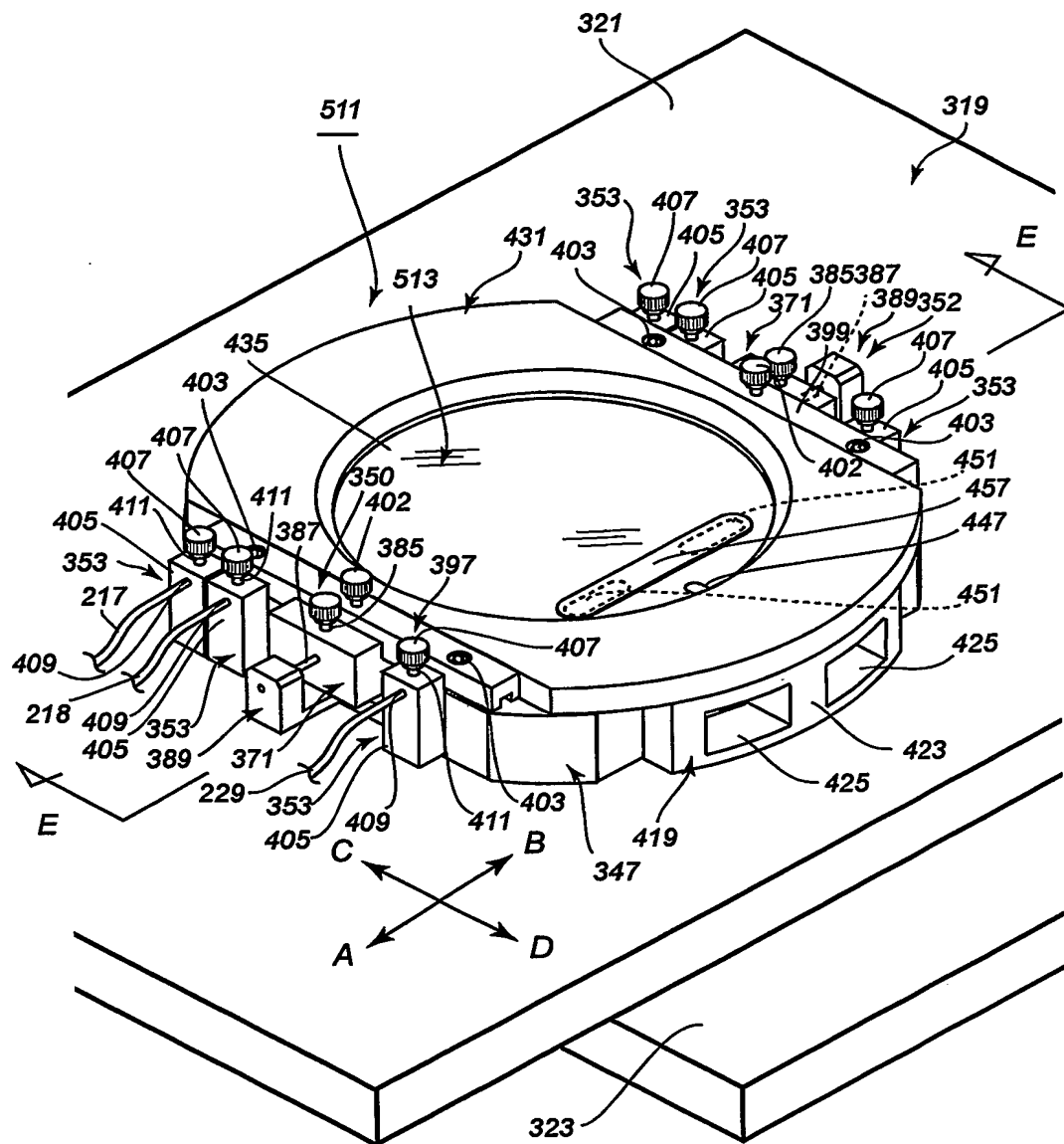
21/24

## 第 26 図



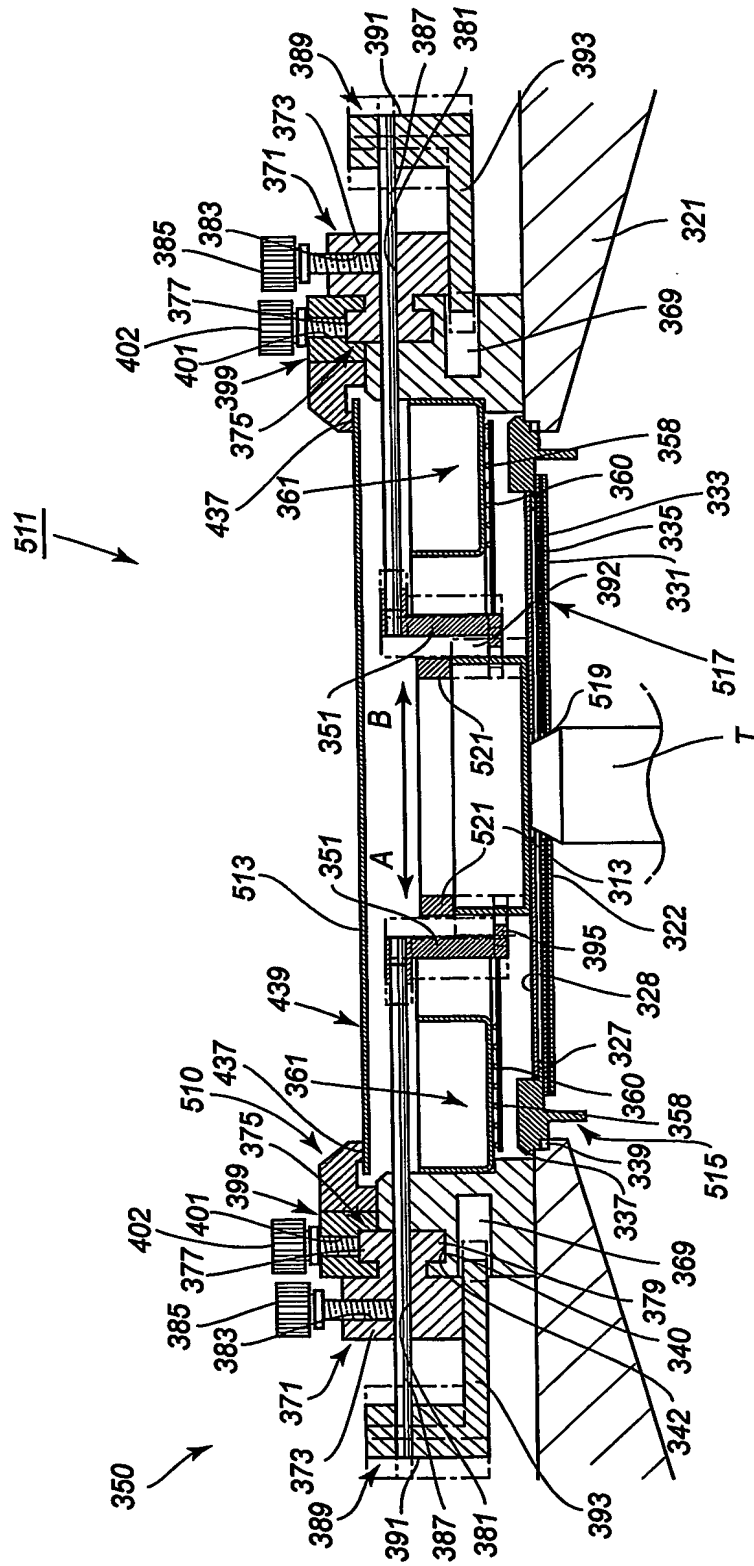
22/24

## 第 27 図



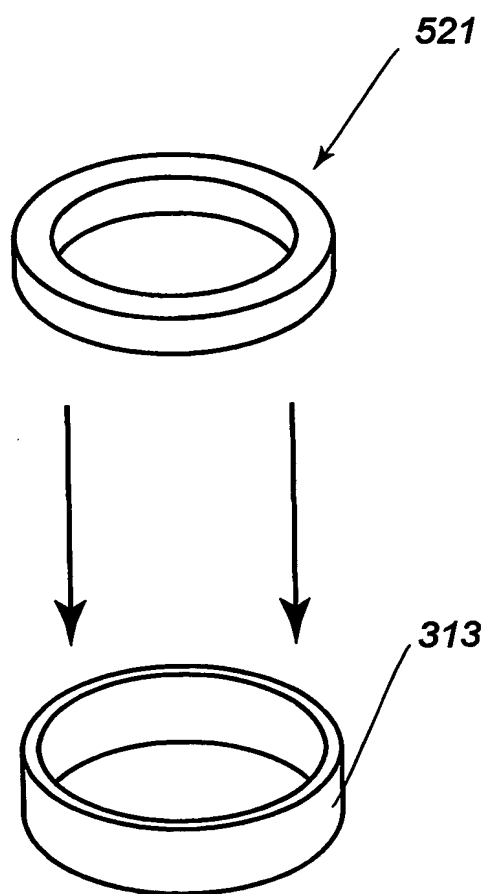
23 / 24

第 28 図



24 / 24

第 2 9 図





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/03704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B21/26, G02B21/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B21/26, G02B21/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-28576 A (Hideharu TSUCHIYA), 03 February, 1998 (03.02.98), Full text; all drawing (Family: none)	1-18
Y	JP 62-125211 U (Olympus Optical Co., Ltd.), 08 August, 1987 (08.08.87), Full text; all drawing (Family: none)	1-18
Y	US 4629862 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 December, 1986 (16.12.86), Full text; all drawings & JP 60-156996 U	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
24 June, 2003 (24.06.03)

Date of mailing of the international search report  
08 July, 2003 (08.07.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03704

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-56812 A (Carl-Zeiss Stiftung), 05 April, 1982 (05.04.82), Full text; all drawings (Family: none)	7
Y	US 4762405 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 August, 1988 (09.08.88), Full text; all drawings & JP 60-205411 A	13

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B21/26, G02B21/34

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B21/26, G02B21/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-28576 A (土屋 秀治) 1998. 02. 03, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18
Y	J P 62-125211 U (オリンパス光学工業株式会社) 1987. 08. 08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18
Y	US 4629862 A (Olympus Optical Company Ltd.,) 1986. 12. 16, 全文全図 & J P 60-156996 U	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 06. 03

国際調査報告の発送日

08.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 浩



2V

9219

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 57-56812 A (カール・ツアイススチフツング) 1982. 04. 05, 全文全図 (ファミリーなし)	7
Y	US 4762405. A (Olympus Optical Company Ltd.,) 1988. 08. 09, 全文全図 & JP 60-205411 A	13